Anexo N°2 Participación Ciudadana, Tomo N°4
Resolución de Calificación Ambiental
"*Línea de transmisión eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre*"

Titular: Conexión Kimal Lo Aguirre S.A.

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

En consideración de lo anterior, el presente documento elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, consolida las respuestas fundadas a las observaciones ciudadanas admisibles y pertinentes ingresadas durante el proceso de Participación Ciudadana (PAC) por modificación sustantiva del proyecto "*Línea de transmisión eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre*", desarrollado entre el 5 de diciembre de 2024 y el 17 de enero 2025. Lo anterior, conforme a lo señalado en el Instructivo Of. Ord. N°130528/201 sobre la "*Consideración de las observaciones ciudadanas en el marco del Sistema de Evaluación Ambiental*".

El presente documento corresponde al Tomo 4 de un total de 5 Tomos. Las observaciones se presentan agrupadas por observante, destacando en cursiva aquellas transcritas textualmente.

Observante 143. <u>Eugenio Luis San Román Courbis; Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia</u>

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de la COMUNIDAD AGRÍCOLA JIMÉNEZ Y TAPIA, persona jurídica del giro de su denominación, RUT N° 75.137.500-K, regida por el DFL N° 5 de 1968 del Ministerio de Agricultura, representada por don* [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta], *ambos domiciliados, para estos efectos, en* [información personal oculta], *en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mi mandante, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mi representada COMUNIDAD AGRÍCOLA JIMÉNEZ Y TAPIA se encuentra domiciliada en [información personal oculta], *esto es, dentro del área de influencia del proyecto, por cuanto propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales".*

Observación 143.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias

del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de

marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[1] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

[1] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación

atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para

ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[2] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto

[2] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una “situación proyectada”, la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las

características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el

Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad

Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.

- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	Tramo	Zonas de acopio	Comuna	Provincia	Región

		Este	Norte			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 “Actualización PAS 140”, estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC

y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	**MP10**	**MPS**	**CO**	**NOx**	**COV**	**SOx**	**NH_3**
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
R_12 (Receptor R198)[3]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%

[3] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concent	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		ración diaria							
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concent	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		ración 8 horas							
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[4]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de

[4] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00

	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	

	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	

	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).

Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 “Fichas_resumenNormativa”, la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.

Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 143.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *“Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)”.*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[5] con fecha 1 de

[5] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[6], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[6] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la

ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda. **Descripción:**

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno.
<u>Frecuencia:</u></td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="25">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R093</td><td>295.083</td><td>6.588.690</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R095</td><td>294.923</td><td>6.588.447</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>CB12</td><td>294.359</td><td>6.588.201</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R101</td><td>292.061</td><td>6.578.579</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R103</td><td>292.771</td><td>6.575.493</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB26</td><td>292.935</td><td>6.574.778</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB27</td><td>292.474</td><td>6.574.518</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R108-2</td><td>289.778</td><td>6.564.641</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB35</td><td>289.786</td><td>6.564.631</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	**Norte (m)**
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

<u>Oportunidad:</u>

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
<tr><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr>
<tr><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr>
<tr><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.

Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	<table><tr><td rowspan="8">Metropolitana</td><td>Lampa</td><td>R240-2</td><td>322.464</td><td>6.324.433</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>T242</td><td>323.696</td><td>6.319.175</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>R242-3</td><td>323.732</td><td>6.319.225</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>R246</td><td>323.023</td><td>6.314.748</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr><tr><td>Pudahuel</td><td>R256</td><td>322.733</td><td>6.302.836</td></tr><tr><td>Pudahuel</td><td>R258</td><td>323.542</td><td>6.298.606</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B “Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción”. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
<tr><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr>
<tr><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega

información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se

trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[7], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[8] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[9] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

[7] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[8] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[9] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

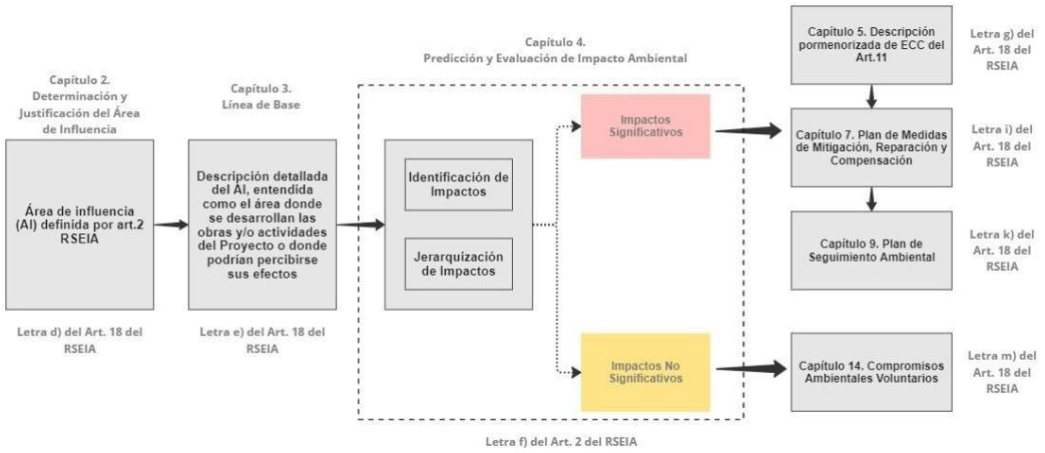
Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5. En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como “Magnitud del Impacto Ambiental”, o “MIA”.

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
	rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[10], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[10] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[11].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[11] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[12], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[13]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Referente al IEEE C95.1-2019[14], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para

[12] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[13] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[14] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los

mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se

descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se

presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[15] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda

[15] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[16], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[17]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no

[16] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

[17] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 143.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 143.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KL H60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,81	8,75
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,669	7,23

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L1	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KLH35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KLH59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KLH68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KLH60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KLH55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KLH62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KLH37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KLH37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A “Actualización Calculo CEM en la Línea”, Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682 , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 143.15.

"En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático

(promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el

impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[18]

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214

[18] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta

la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de

corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[19], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**

[19] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 143.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones.*"

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de

los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 143.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad

1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8
20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

  Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

  Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16
5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12

25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

  Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6

4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2
12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

  El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

  Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

  Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

  Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

  Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

  Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC

(corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

  Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las

instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en configuración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2

N.º	Equipos	Cantidad
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7
3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4

6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 143.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

  El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

  Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

  Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

  Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

  Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

  Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

  Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 143.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores

evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[20] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

[20] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[21] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de

[21] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Generación de campos electromagnéticos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.
Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:

Región	Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K		Distancia al proyecto [m]	Torre cercana
Atacama	R015	382.828	6.930.469	87	T-1284
Atacama	A7	340.151	6.837.148	72	T-1491
Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	<table><tr><td>Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.341.626</td><td>87</td><td>T-2575V3</td></tr><tr><td>Metropolitana</td><td>R240</td><td>322.078</td><td>6.324.657</td><td>96</td><td>T-2611V4</td></tr><tr><td>Metropolitana</td><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td><td>48</td><td>T-2633V4</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 143.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[22] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

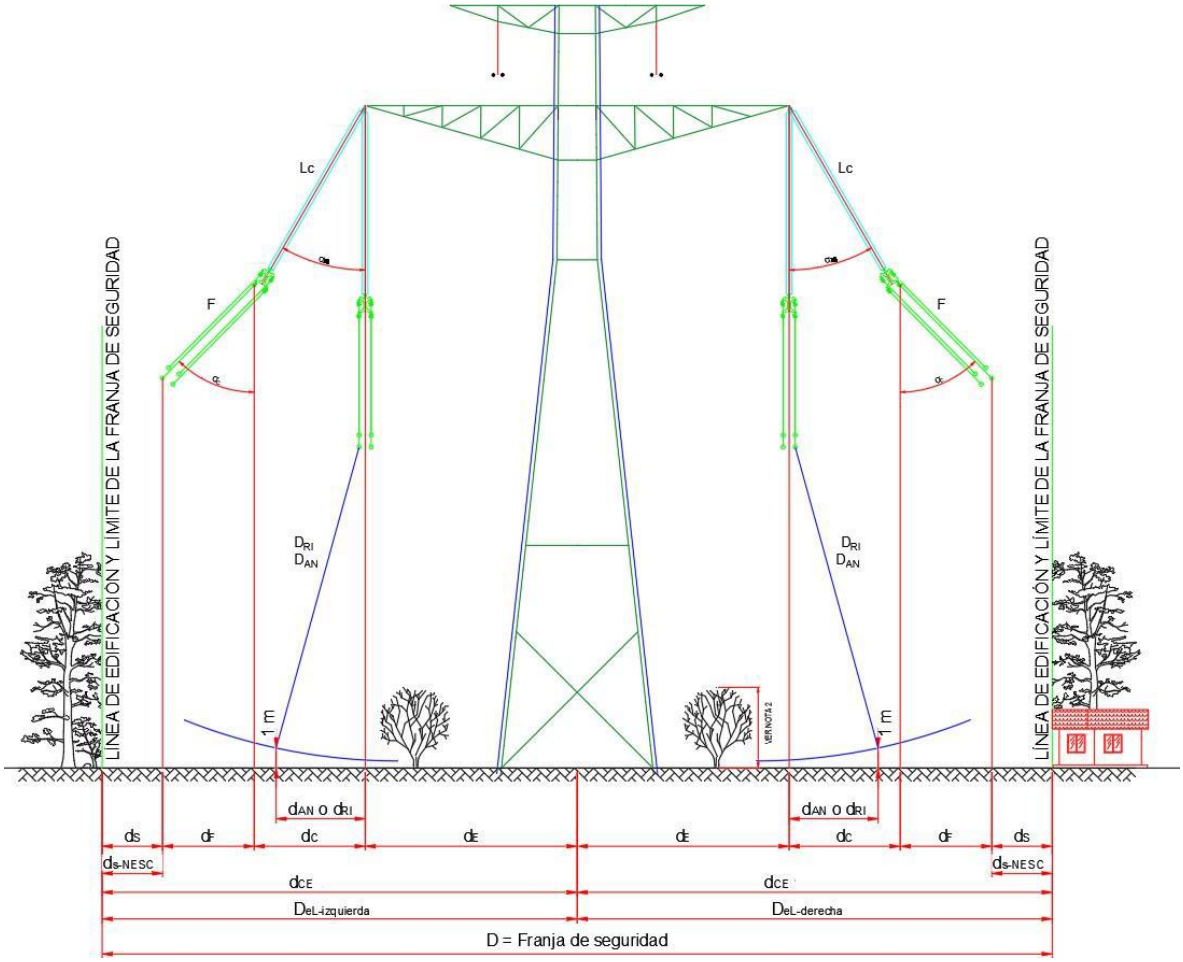
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

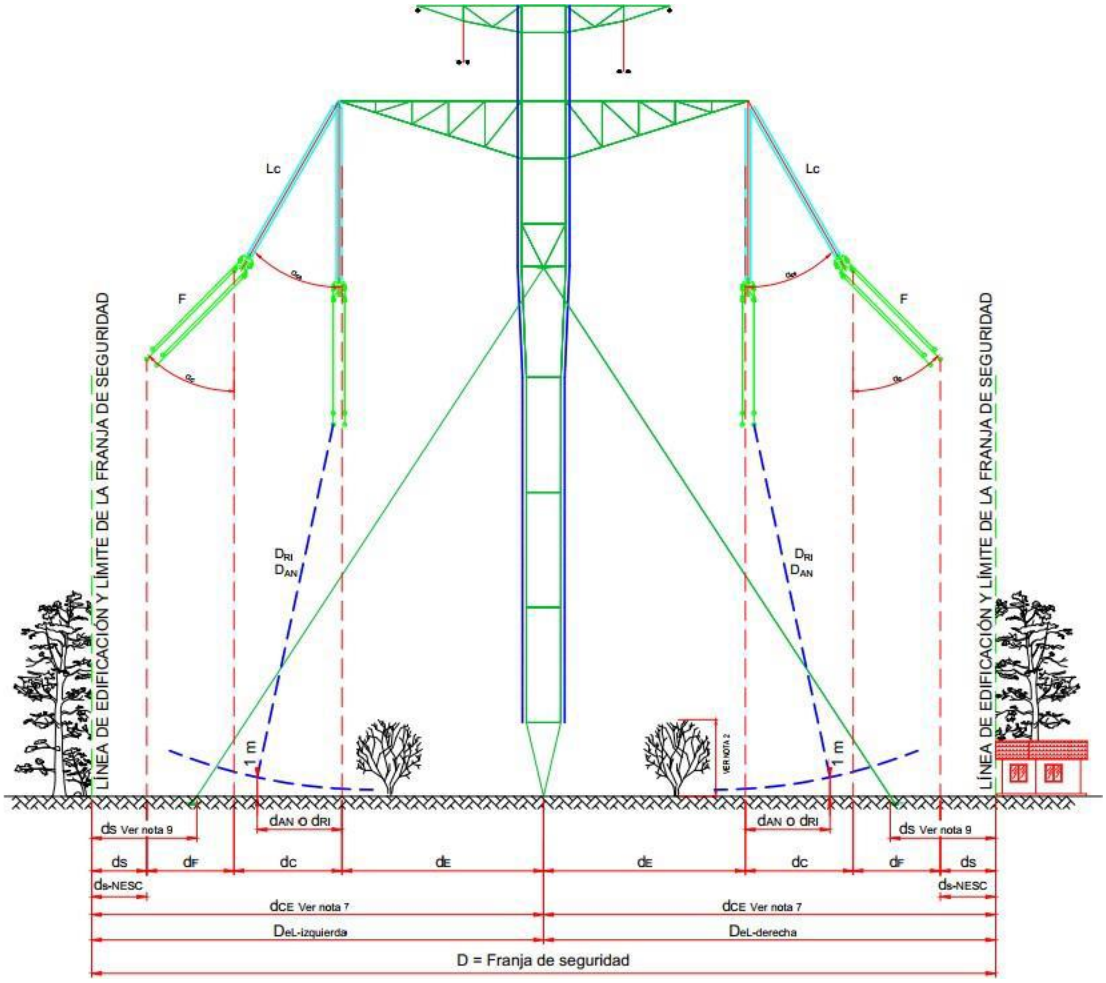
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[22] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

Observación 143.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 143.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron 156 considerados en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[23] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

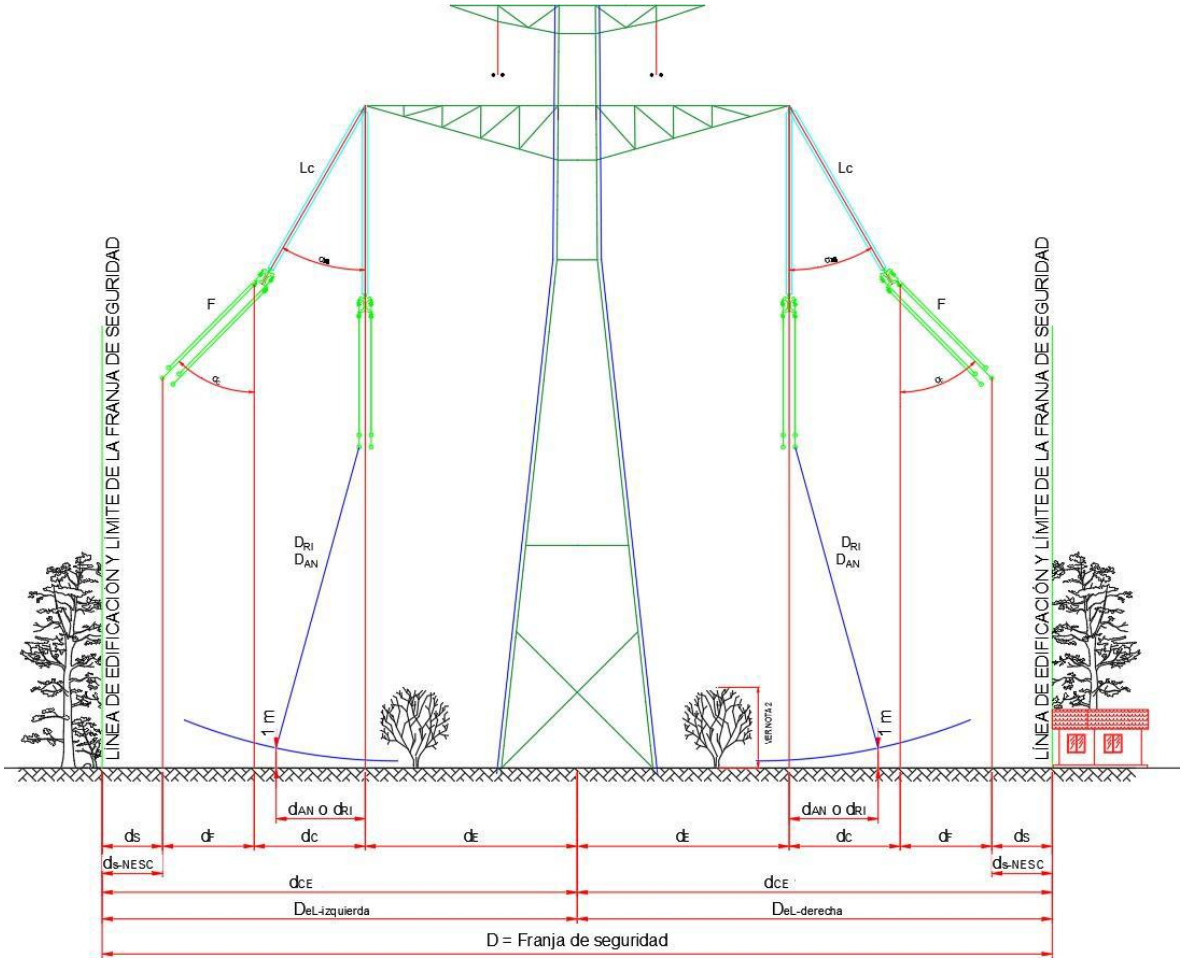
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

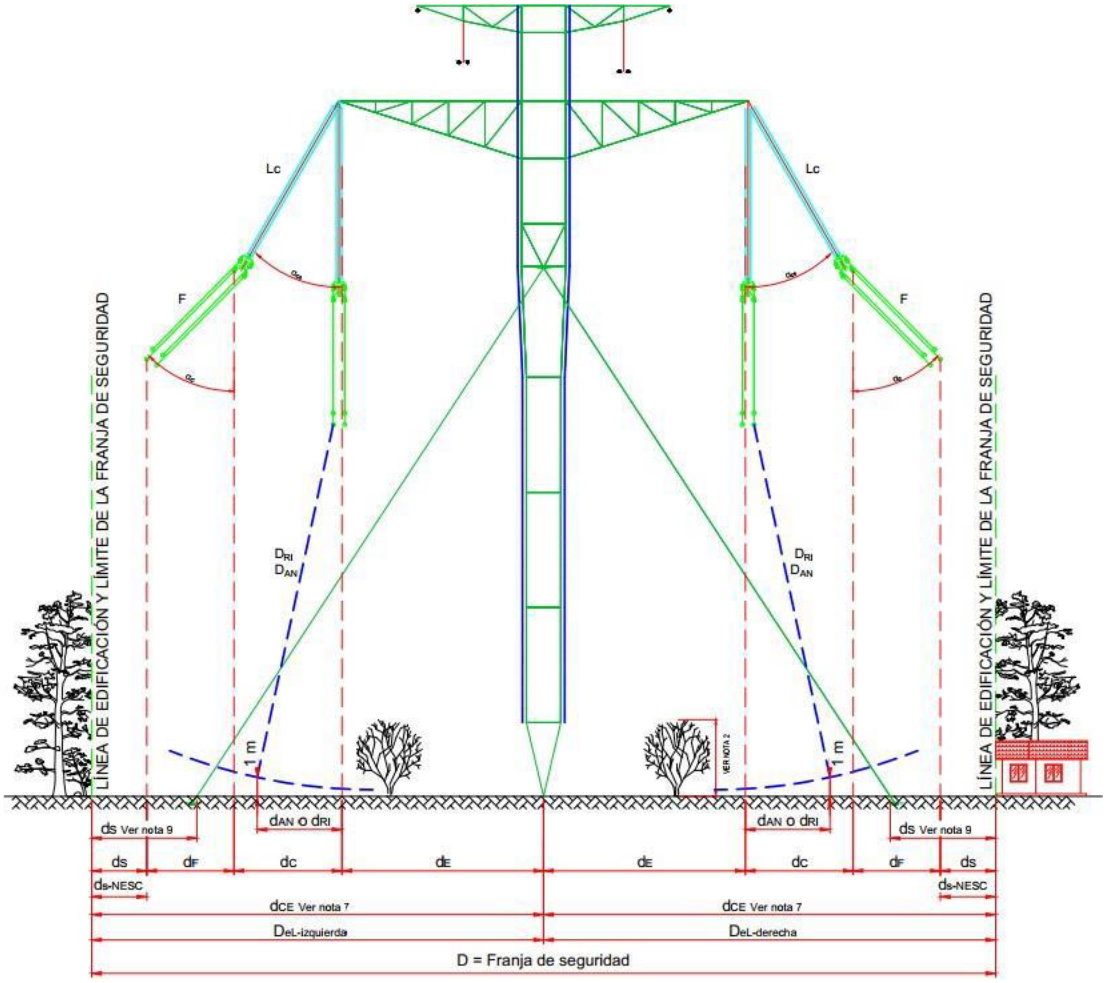
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[23] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total=2Ds+2Df+2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera

tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[24] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[25], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[26]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto

[24] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[25] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[26] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[27]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007

[27] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 143.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 143.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 143.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 143.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 143.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar

en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse

que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

  En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[28]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado.

[28] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 143.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

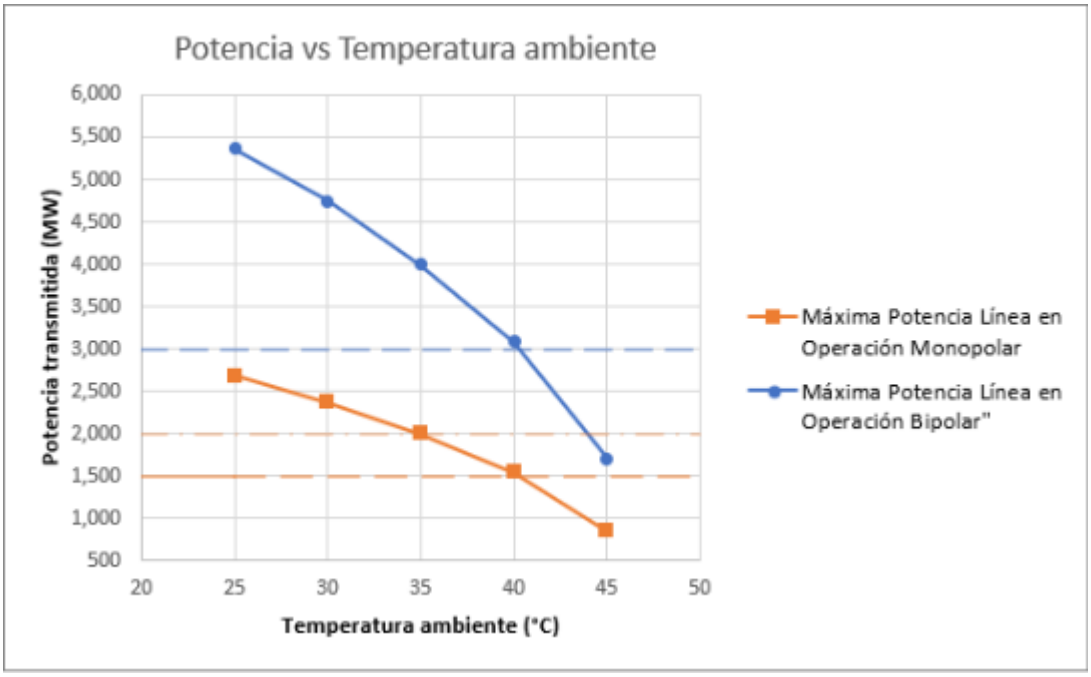
Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C.

La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

   El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 143.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[29]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[29] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 143.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[30]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[30] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 143.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 143.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una

periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos.

También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 143.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[31]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos:

[31] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 143.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores

biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado Se contará con señalización de seguridad. El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos Registro de autorización para almacenamiento de residuos. Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado. Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 143.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera

tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 143.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mi representada es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece

Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 143.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales 159 de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 143.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 143.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto, no es relevante para el proceso de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 143.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de

huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 143.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

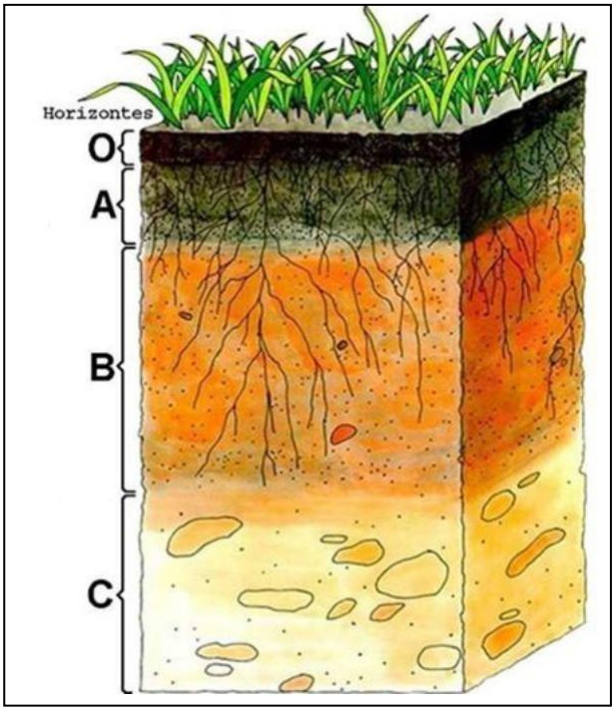
i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica

habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
	Acceso ER	0,01					0,01

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Coquimbo	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 143.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario denominado "Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales", como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:** La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto

C-CAV-SU-AT-1 **C-CAV-SU-CO-1** **C-CAV-SU-VA-1** **C-CAV-SU-RM-1**	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado “Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas” Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para

el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario “Perturbación controlada de animales de baja movilidad”, detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 143.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones "Calama Rural" y "Universidad de Atacama" disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm

Parámetro	Valor	Unidad
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 “Datos cálculos para estimación de evapotranspiración” de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación
- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación”, Apéndice 3 “KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación” y Apéndice 4 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo”, de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Observación 143.44.

“Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual

evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada. En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 211 en el cual no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio. Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 211 correspondiente a la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo , disponible en el Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Comunidad Agrícola Histórica Jiménez y Tapia se utilizaran las rutas D-707, Ruta D-797 y Ruta D-605, apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación debido a que las rutas poseen flujo vehicular menor a 1 veh/h, y no se utilizarán en el año en que el Proyecto aportará mayor demanda vehicular, considerado para el año 2026.

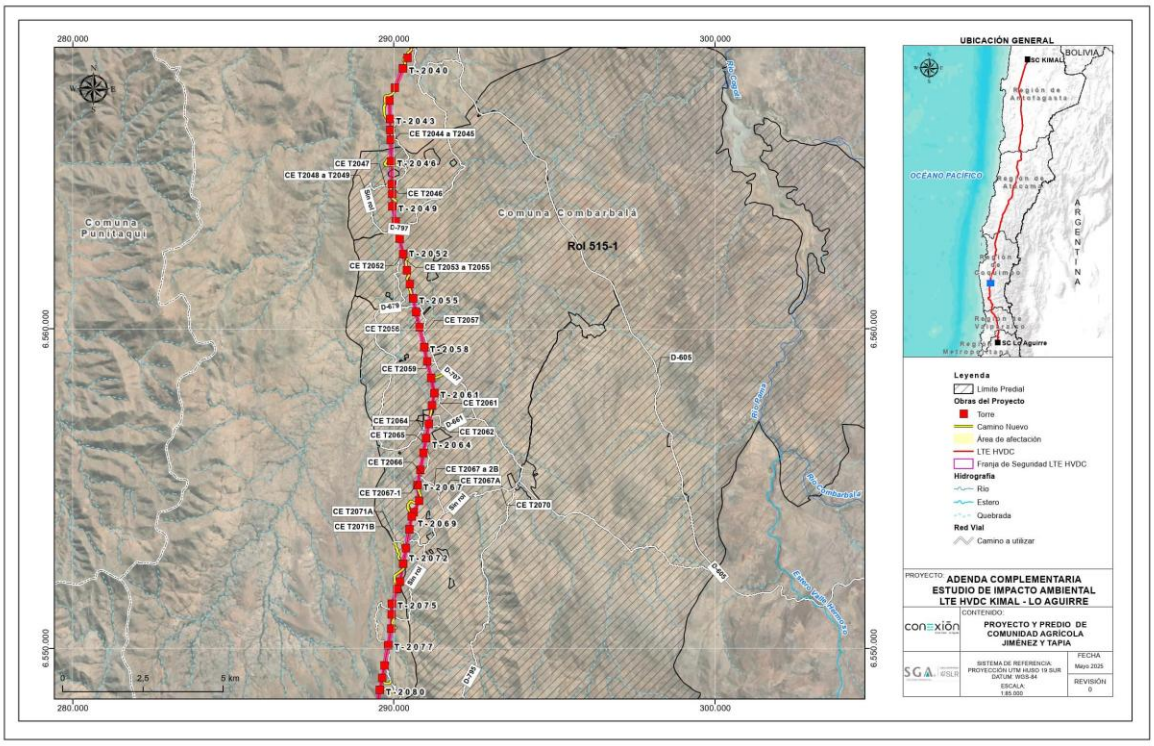
Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, en este sector el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente. Sin embargo, respecto a las mejoras en los caminos existentes se debe considerar que estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros. Para mayor información respecto a los caminos nuevos y caminos existentes, estos se encuentran en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos", y en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como se observa en el Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones" de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes en la localidad de la Comunidad Agrícola histórica Jiménez y Tapia.

Figura. Caminos en Comunidad Agrícola Histórica Jiménez y Tapia



Fuente: Figura 16, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 143.45.

"En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia: Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio de propiedad de la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado por el observante, en la Tabla y Figura siguientes se detallan los caminos nuevos a construir en el predio Rol 515-1.

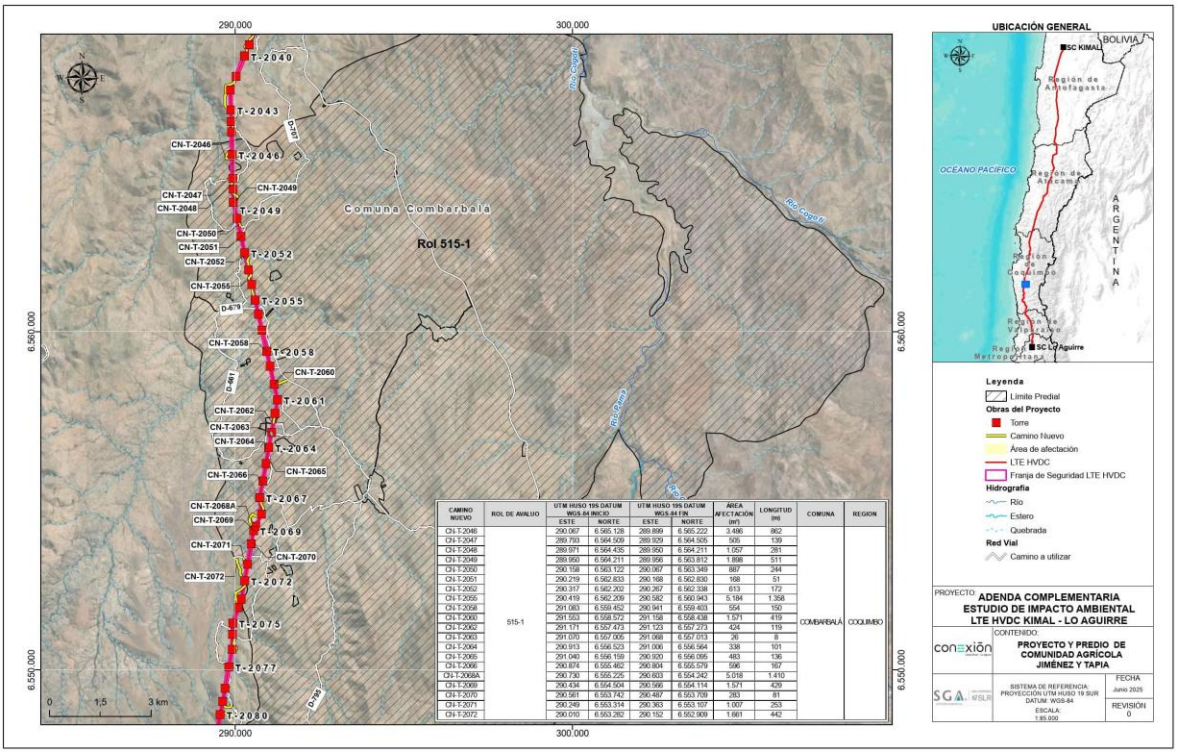
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia

N	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2046	290.067	6.565.128	289.899	6.565.222	3.486	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el Área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2047	289.793	6.564.509	289.929	6.564.505	505	
3	CN-T-2048	289.971	6.564.435	289.950	6.564.211	1.057	
4	CN-T-2049	289.950	6.564.211	289.956	6.563.812	1.898	
5	CN-T-2050	290.158	6.563.122	290.067	6.563.349	887	
6	CN-T-2051	290.219	6.562.833	290.168	6.562.830	168	
7	CN-T-2052	290.317	6.562.202	290.267	6.562.338	613	
8	CN-T-2055	290.419	6.562.209	290.582	6.560.943	5.184	
9	CN-T-2058	291.083	6.559.452	290.941	6.559.403	554	
10	CN-T-2060	291.553	6.558.572	291.158	6.558.438	1.571	
11	CN-T-2062	291.171	6.557.473	291.123	6.557.273	424	
12	CN-T-2063	291.070	6.557.005	291.068	6.557.013	26	
13	CN-T-2064	290.913	6.556.523	291.006	6.556.564	338	
14	CN-T-2065	291.040	6.556.159	290.920	6.556.095	483	
15	CN-T-2066	290.874	6.555.462	290.804	6.555.579	596	
16	CN-T-2068A	290.730	6.555.225	290.603	6.554.242	5.018	
17	CN-T-2069	290.434	6.554.504	290.566	6.554.114	1.571	
18	CN-T-2070	290.561	6.553.742	290.487	6.553.709	283	
19	CN-T-2071	290.249	6.553.314	290.363	6.553.107	1.007	
20	CN-T-2072	290.010	6.553.282	290.152	6.552.909	1.661	

(*) La superficie corresponde a la parte del camino que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 34, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación caminos nuevos en Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia



Fuente: Figura 17, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 143.46.

"En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia: Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio de propiedad de la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

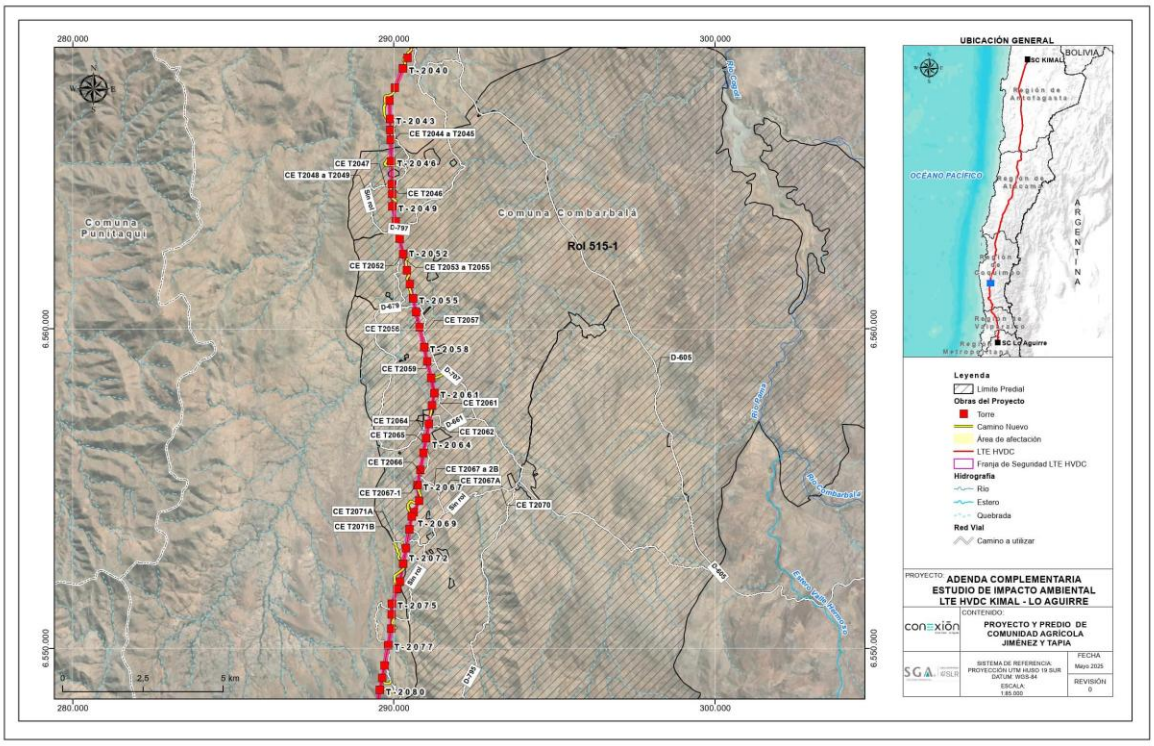
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el Titular indica que los caminos ubicados dentro del predio de la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia que se utilizarán son las Rutas D-707; D-797; D-679; D-661; D795 y D-707, además de caminos Sin Rol. Estos caminos no requieren ensanchamiento y se muestran en la Figura siguiente.

Figura. Caminos en Comunidad Agrícola Histórica Jiménez y Tapia



Fuente: Figura 16, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 143.47.

"En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia: Considerando que, en el predio de la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia, se desarrollan varios proyectos mineros (Pacific Trends, SCM Lana Corina, SCM Barba, etc.), se solicita al titular que informe si realizó algún estudio sobre el polvo metálico y la mineralización del suelo y cómo puede afectar al conductor del tendido eléctrico en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

El Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias

que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Al respecto, se informa que la presencia de contaminantes en suspensión es uno de los parámetros que fueron considerados para el diseño de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, de hecho se hicieron mediciones de los niveles de contaminación a lo largo de la línea en puntos representativos de ésta, con el objeto de evaluar el escenario más desfavorable.

En este sentido, para el diseño de los conductores y la estimación de las eventuales emisiones asociadas a ellos, que se puedan presentar en la fase de operación del Proyecto, se asumió de forma conservadora que la superficie de los conductores permanece constantemente contaminada. Esta condición representa un escenario más exigente que la situación real, lo que permite que el diseño y la estimación de emisiones cubra cualquier posible condición operativa de la LTE, a lo largo de toda su extensión, lo que se presenta en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental del EIA, así como en su Anexo 4-1 donde se presenta la modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, los que son actualizados en la Adenda Complementaria en el Anexo 3-4 y Anexo 2-1.M, respectivamente.

Observación 143.48.

"En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia :Se solicita al titular que informe con relación a lo indicado en la pregunta anterior, si la mantención de una vez al año de los conductores será suficiente para mantener y resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, no solo uno anual. Estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Se hace presente, que no se ha indicado que exista una mantención anual de conductores específicamente, y para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el

texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar.

Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo
  Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

  Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

- Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

  Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

  En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

- Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno.

Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

  Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

  i. Coronografía.
  ii. Medición de hidrofobicidad.
  iii. Termovisión de uniones de contacto.
  iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

  El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

  Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la

aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

  i. Reemplazo de aislación dañada.
  ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
  iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
  iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
  v. Reparación de conductor.
  vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

  En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

Observación 143.49.

"En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia :Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final. Lo anterior, considerando que existe n antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo. Los perjuicios generados por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de M edio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", las cuales se detallan a continuación.

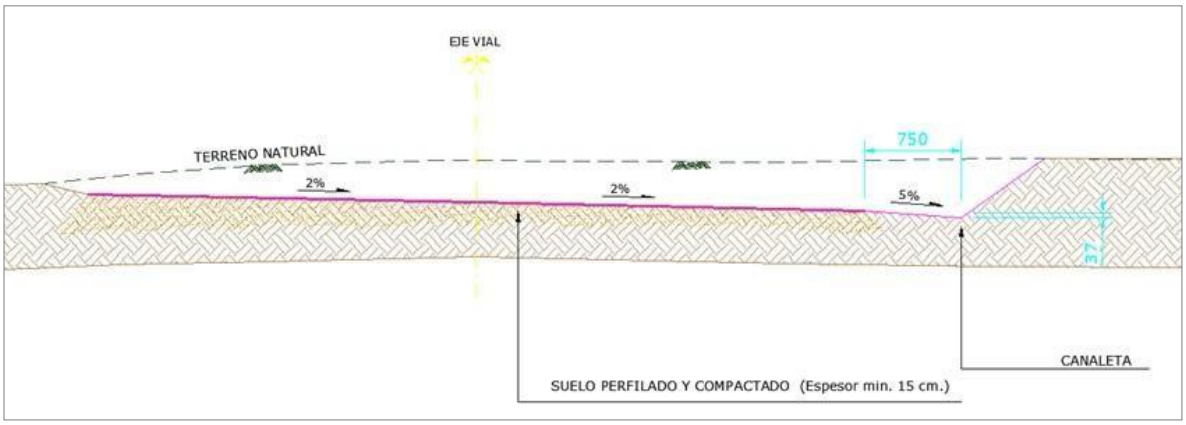
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el "relleno". Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

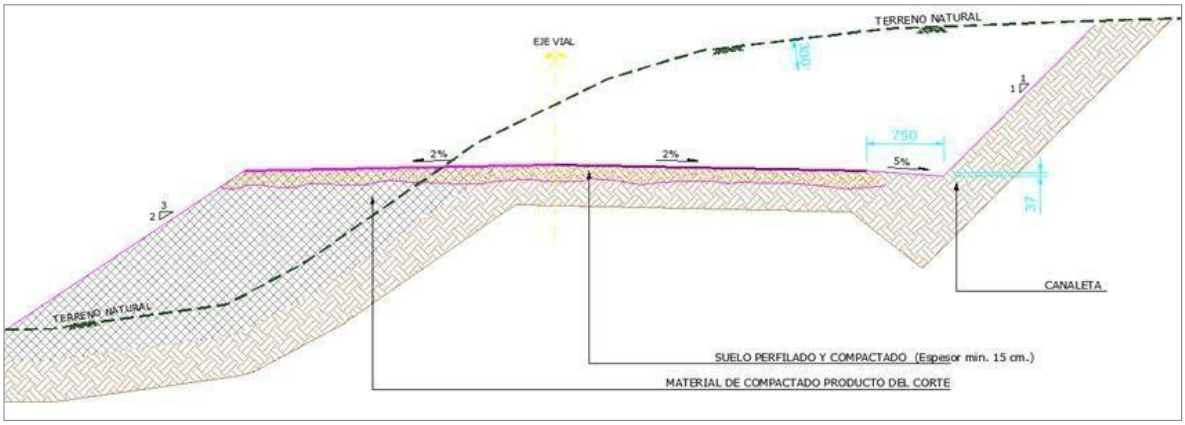
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios”, se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) “Obras de control de erosión en fase de construcción” y “Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación”, ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción” del Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos. En este Apéndice se pueden apreciar las obras de control de erosión que están consideradas en los caminos de la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia, los cuales se indican en la Tabla siguiente.

Tabla. Obras de control de erosión – Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/Sacos de Tierra	Microterraza/Zanja Infiltración
CN-T-2046	290.067	6.565.128	289.899	6.565.222	3.486	NO	NO			
CN-T-2047	289.793	6.564.509	289.929	6.564.505	505	NO	NO			
CN-T-2048	289.971	6.564.435	289.950	6.564.211	1.057	NO	NO			
CN-T-2049	289.950	6.564.211	289.956	6.563.812	1.898	SI	SI			SI
CN-T-2050	290.158	6.563.122	290.067	6.563.349	887	NO	NO			
CN-T-2051	290.219	6.562.833	290.168	6.562.830	168	NO	NO			
CN-T-2052	290.317	6.562.202	290.267	6.562.338	613	NO	NO			
CN-T-2055	290.419	6.562.209	290.582	6.560.943	5.184	SI	SI			SI
CN-T-2058	291.083	6.559.452	290.941	6.559.403	554	NO	NO			
CN-T-2060	291.553	6.558.572	291.158	6.558.438	1.571	NO	NO			
CN-T-2062	291.171	6.557.473	291.123	6.557.273	424	NO	NO			
CN-T-2063	291.070	6.557.005	291.068	6.557.013	26	NO	NO			

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/Sacos de Tierra	Microterraza/Zanja Infiltración
CN-T-2064	290.913	6.556.523	291.006	6.556.564	338	NO	NO			
CN-T-2065	291.040	6.556.159	290.920	6.556.095	483	NO	NO			
CN-T-2066	290.874	6.555.462	290.804	6.555.579	596	SI	SI			SI
CN-T-2068A	290.730	6.555.225	290.603	6.554.242	5.018	SI	SI			SI
CN-T-2069	290.434	6.554.504	290.566	6.554.114	1.571	NO	NO			
CN-T-2070	290.561	6.553.742	290.487	6.553.709	283	NO	NO			
CN-T-2071	290.249	6.553.314	290.363	6.553.107	1.007	NO	NO			
CN-T-2072	290.010	6.553.282	290.152	6.552.909	1.661	NO	NO			

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvas de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel- fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción", Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 143.50.

"En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Jiménez y Tapia :Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Combarbalá es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[32] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[33], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[34] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del

[32] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[33] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

[34] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos. Para el caso de la comuna de Combarbalá, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Combarbalá, Provincia de Limarí, Región de Coquimbo[35]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0013
	Verdor en bosques nativos	0,0166
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	S/I
	Sequías hidrológicas	0,6566
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,1592
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,1204
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,4478
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,122
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,076

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor

[35] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observante 144. <u>Eugenio Luis San Román Courbis; Comunidad Agrícola Tunga Norte</u>

"[Información personal oculta]*, abogado, cédula nacional de identidad* número [información personal oculta]*, con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta]*, en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de la COMUNIDAD AGRÍCOLA TUNGA NORTE, persona jurídica del giro de su denominación, RUT N° 53.100.390-K, regida por el DFL N° 5 de 1968 del Ministerio de Agricultura, representada por don [información personal oculta], RUT N°* [información personal oculta]*, por* don [información personal oculta]*, RUT N°* [información personal oculta]*, doña* [información personal oculta]*, RUT N°* [información personal oculta]*, don* [información personal oculta]*, RUT N°* [información personal oculta]*, don* [información personal oculta]*, RUT N°* [información personal oculta]*, don* [información personal oculta]*, RUT N°* [información personal oculta]*, y don* [información personal oculta]*, RUT N°* [información personal oculta]*, todos domiciliados, para estos efectos, en [*información personal oculta]*, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mi mandante, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mi representada COMUNIDAD AGRÍCOLA TUNGA NORTE se encuentra domiciliada en [información personal oculta]*, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, por cuanto es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales".*

Observación 144.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe

presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica

dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[36] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[36] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para

evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que

verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera

una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para

ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[37] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto

[37] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una “situación proyectada”, la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las

características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el

Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad

Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.

- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	Tramo	Zonas de acopio	Comuna	Provincia	Región

		Este	Norte			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 “Actualización PAS 140”, estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *“Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una*

de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las

actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[38]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

[38] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[39]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concen	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%

[39] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración 1 hora							
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo

3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega

información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda

Complementaria, Anexo 2-1.A “Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto” para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).
  Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.

- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.
  Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 144.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la

exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[40] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

[40] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[41], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen

[41] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
Por su parte, para la medición de vibración basal:
El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B “Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción”.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos.
Registro de puntos de monitoreo.
Fotografías.
Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar,</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="12">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Punitaqui	CB12	294.359	6.588.201
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	R103	292.771	6.575.493
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	CB27	292.474	6.574.518
	Combarbalá	R108-2	289.778	6.564.641
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319
	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto. **Frecuencia:** Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:**

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

Monitoreo de ruido:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	**Norte (m)**
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	**Norte (m)**
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
<tr><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr>
<tr><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr>
<tr><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr>
<tr><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr>
<tr><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno.
<u>Frecuencia:</u>
Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados.
Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos.
Registro de puntos de monitoreo.
Fotografías.</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.

Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Metropolitana</td><td>Lampa</td><td>R240-2</td><td>322.464</td><td>6.324.433</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>T242</td><td>323.696</td><td>6.319.175</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>R242-3</td><td>323.732</td><td>6.319.225</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>R246</td><td>323.023</td><td>6.314.748</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
<tr><td>Pudahuel</td><td>R256</td><td>322.733</td><td>6.302.836</td></tr>
<tr><td>Pudahuel</td><td>R258</td><td>323.542</td><td>6.298.606</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
Por su parte, para la medición de vibración basal:
El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B “Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción”.
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	<u>Oportunidad:</u> El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**<u>Objetivo:</u>** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda. **<u>Descripción:</u>** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones **<u>Justificación:</u>** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	RM2	326.617	6.342.626
	RM7	322.315	6.324.448
	RM16	323.620	6.319.327
	RM12	322.992	6.314.708
	R248-1	324.649	6.308.743
	SE7	322.475	6.297.642
	SE7-1	322.588	6.298.395

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Oportunidad:

El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno.

Frecuencia:

Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados.

Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con

lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[42], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[43] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[44] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

[42] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[43] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[44] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

  De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

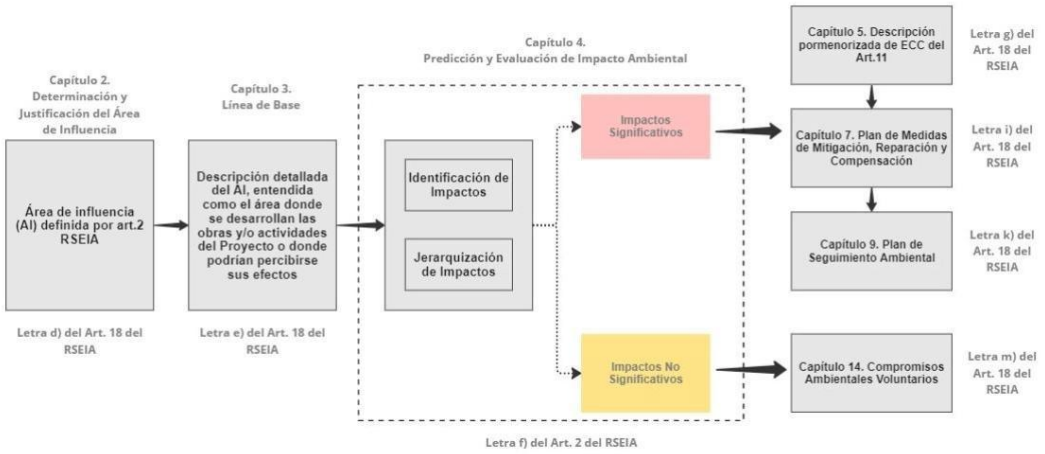
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de

alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5. En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de

Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[45], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[45] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[46].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[46] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[47], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[48]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[49], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[47] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[48] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[49] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa

ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se

descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se

presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[50] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda

[50] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[51], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[52]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no

[51] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

[52] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 144.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 144.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KL H60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,81	8,75
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,669	7,23

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6K L H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6K L H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L1	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6K L H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6K L H44	0,464	1,91

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KLH35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KLH59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KLH68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KLH60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KLH55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KLH62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KLH37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KLH37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A “Actualización Calculo CEM en la Línea”, Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682 , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 144.15.

"En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático

(promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el

impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[53]

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214

[53] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta

la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de

corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[54], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**

[54] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 144.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones.*"

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de

los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 144.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV
  La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV
  Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

  Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9

2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8
20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16
5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12
25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12

26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”) Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6
4	Pararrayos220kV	6

5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2
12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

  El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

  Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

  Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

  Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

  Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control
  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV
  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas
  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV
  Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de

los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

  Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios

no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

N.º	Equipos	Cantidad
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

  El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores

dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en configuración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

N.º	Equipos	Cantidad
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

  Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

  Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

  Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

  Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7
3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4
6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

  Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

  Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

  Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6

3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control
  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV
  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas
  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 144.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo
  Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia
  Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 144.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[55] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[56] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la

[55] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102
[56] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
Impacto ambiental asociado	Generación de campos electromagnéticos.
Fase del Proyecto	Fase de operación

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K</th><th>Distancia al proyecto [m]</th><th>Torre cercana</th></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>R015</td><td>382.828</td><td>6.930.469</td><td>87</td><td>T-1284</td></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td><td>72</td><td>T-1491</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515
Metropolitana	RM2	326.617	6.341.626	87	T-2575V3
Metropolitana	R240	322.078	6.324.657	96	T-2611V4
Metropolitana	RM16	323.620	6.319.327	48	T-2633V4

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019.

Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 144.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[57] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

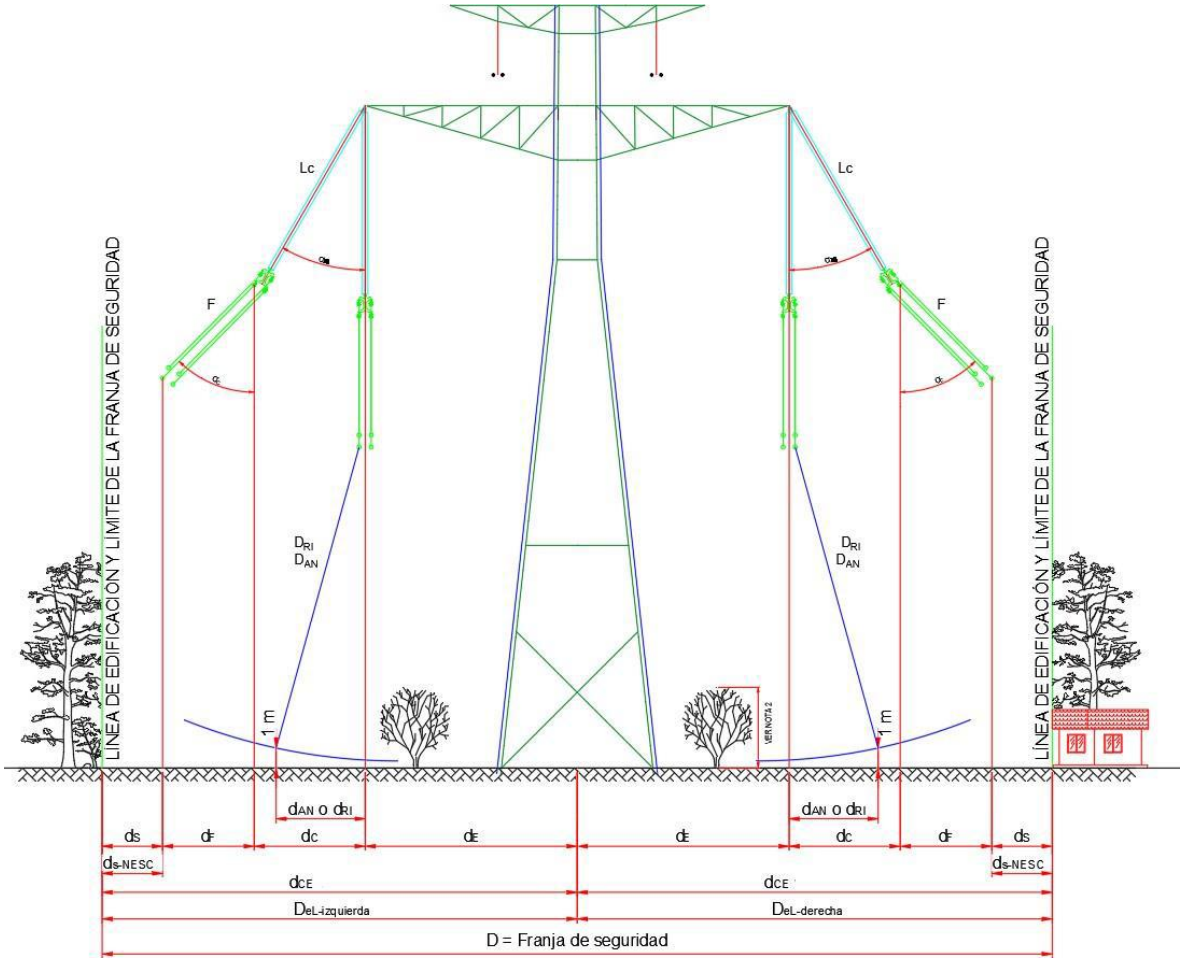
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

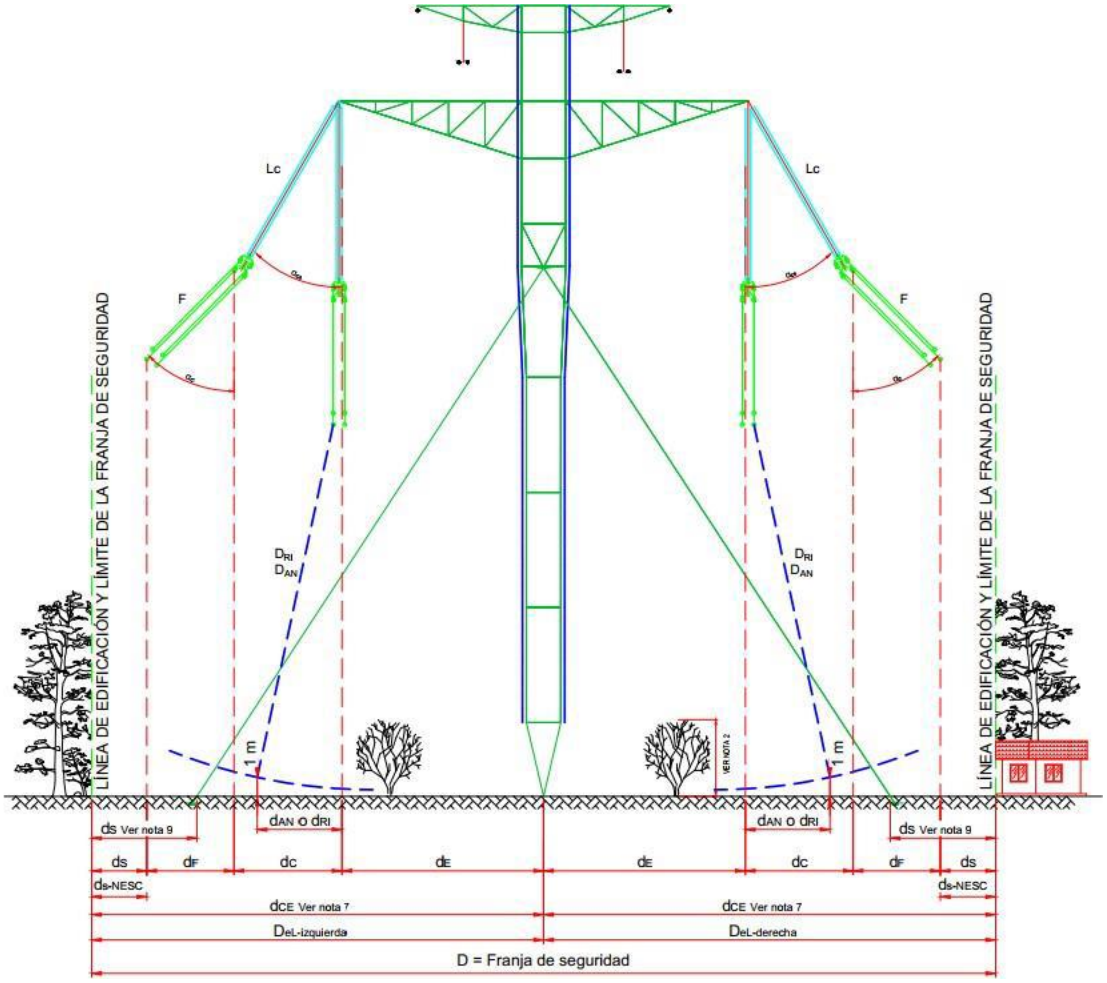
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[57] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

Observación 144.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 144.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron 156 considerados en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[58] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

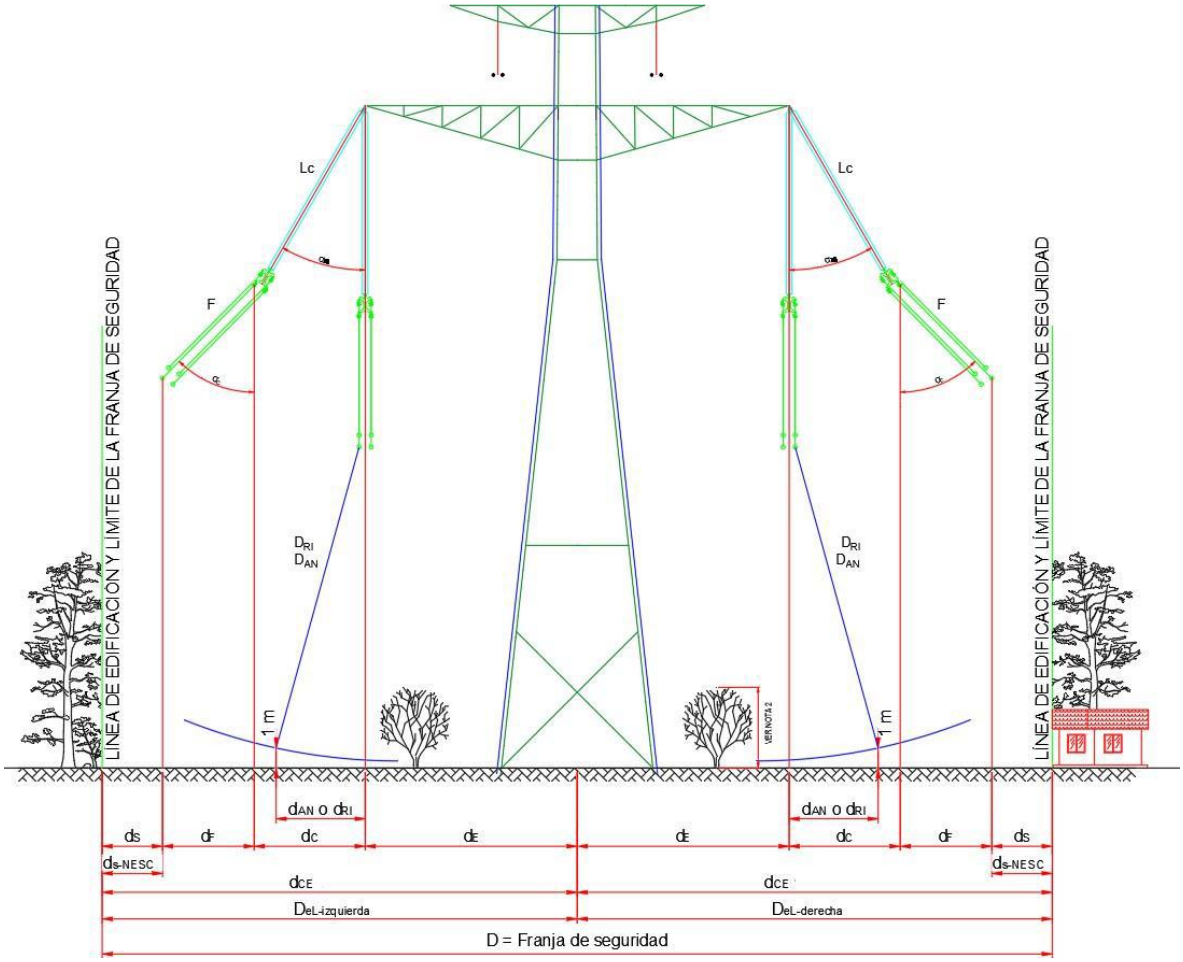
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

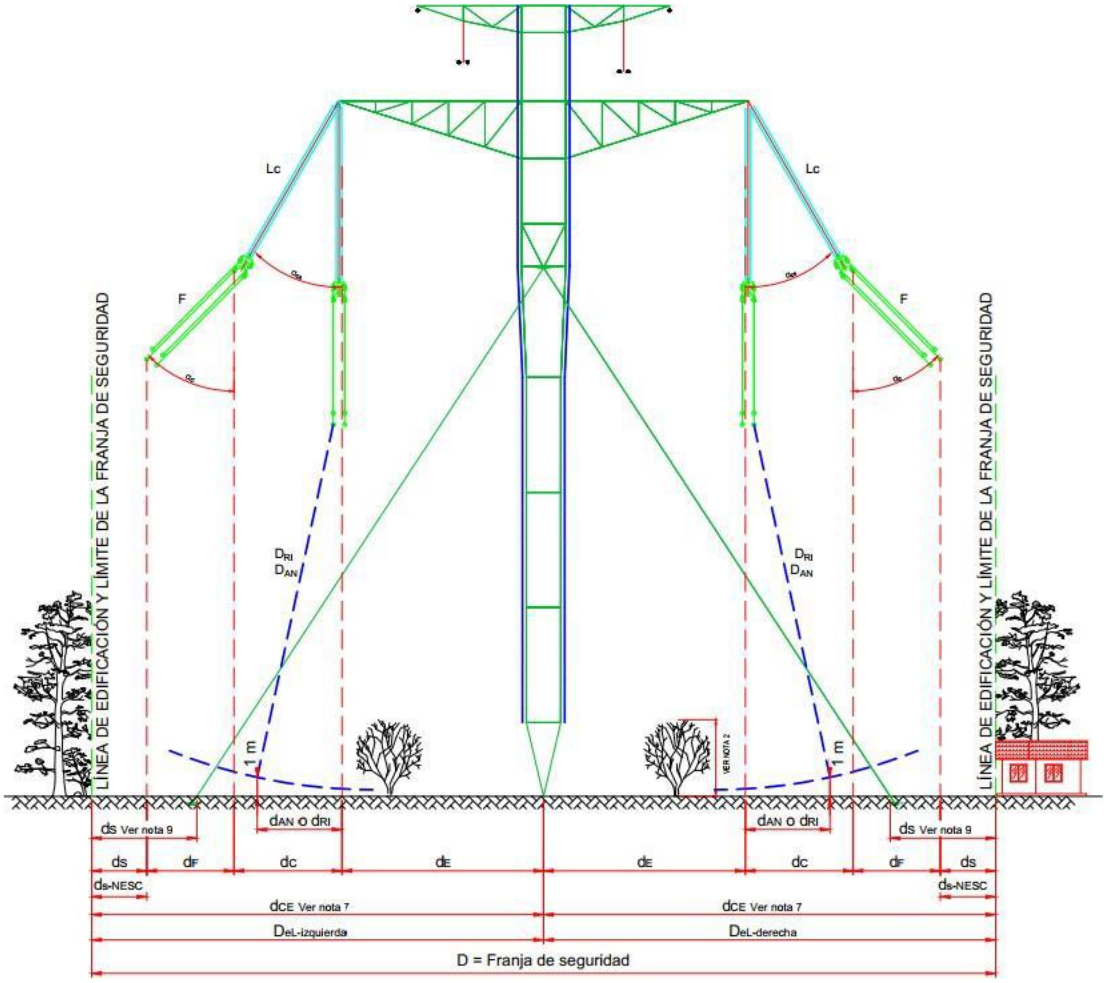
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[58] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera

tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[59] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[60], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[61]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto

[59] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[60] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[61] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[62]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007

[62] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 144.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 144.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 144.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 144.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 144.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar

en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse

que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[63]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado.

[63] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 144.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

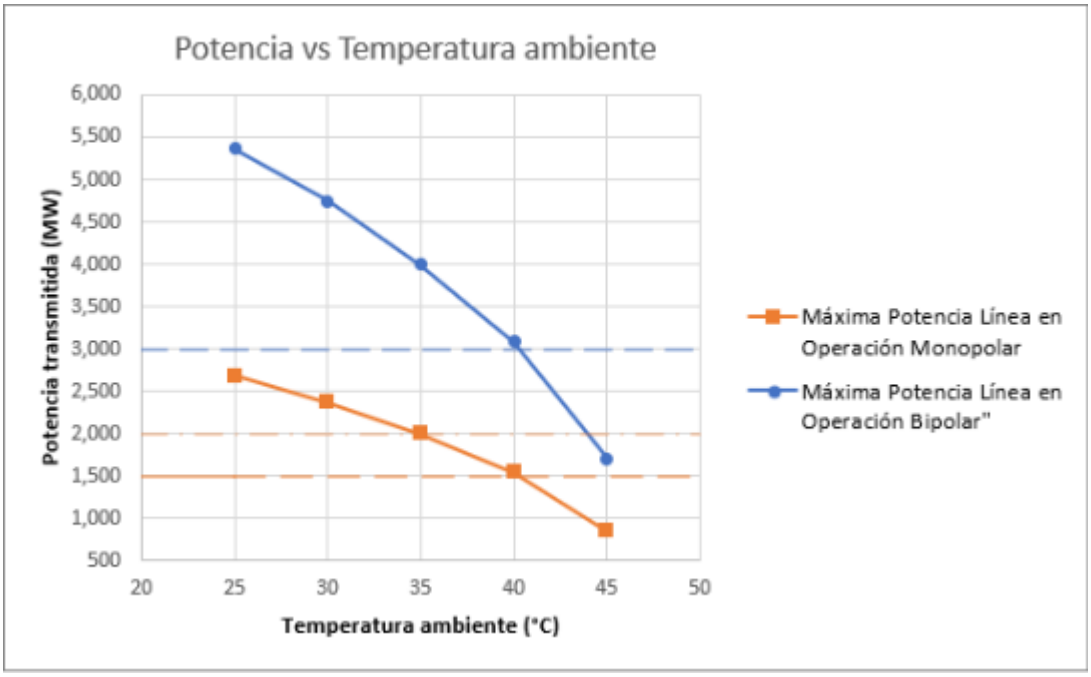
Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C.

La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

   El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 144.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará,

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[64]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[64] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 144.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo:

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
prevenir la contingencia	- Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[65]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[65] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 144.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 144.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo
  Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de

trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

  El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

  Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada,

principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia
  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

  <u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

  Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo
  Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

  Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia
  Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

  Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

  Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

  Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 144.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad,

impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[66]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[66] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 144.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: • Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado. • Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. • Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. • Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. • Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. • La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. • Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. • Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. • Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
activación del Plan de emergencia	
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 144.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de

presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 144.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mi representada es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el

Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 144.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales 159 de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 144.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 144.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto, no es relevante para el proceso de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 144.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 144.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

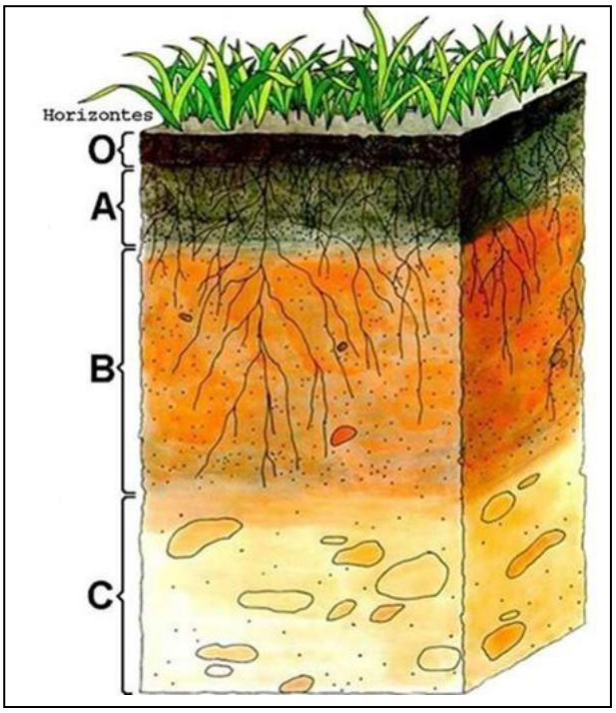
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 144.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario

denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”, como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:**

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de

Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 144.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones "Calama Rural" y "Universidad de Atacama" disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%

Parámetro	Valor	Unidad
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 "Datos cálculos para estimación de evapotranspiración" de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática,

específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación
- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación”, Apéndice 3 “KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación” y Apéndice 4 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo”, de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Observación 144.44.

“En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Tunga Norte, se debe hacer presente lo siguiente:

Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 241 en el cual no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio. Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1:

Plano especial de servidumbre eléctrica ID 241 correspondiente a la Comunidad Agrícola Tunga Norte acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte se utilizaran las rutas D-751, Ruta 47 y Ruta D-787, apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación del servicio (A), debido a la no variación del grado de saturación en consideración de la situación con Proyecto.

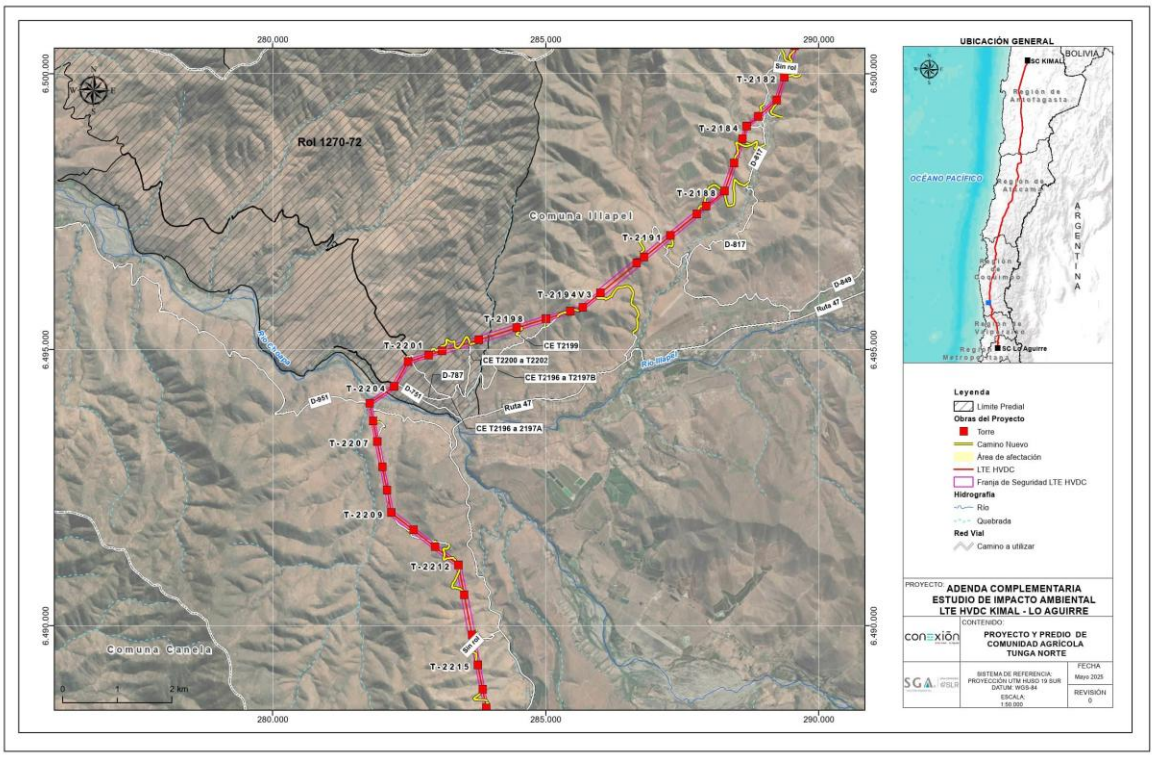
Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, en este sector el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente. Sin embargo, respecto a las mejoras en los caminos existentes se debe considerar que estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros. Para mayor información respecto a los caminos nuevos y caminos existentes, estos se encuentran en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos", y en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como se observa en el Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones" de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes en la localidad de la Comunidad Agrícola histórica Tunga Norte.

Figura. Caminos en Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte



Fuente: Figura 21, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 144.45.

"Asimismo, en este punto cabe señalar que la línea de transmisión en la parte ubicada en el predio de mi representada específicamente a la altura donde se proyecta la instalación de la estructura N°2204 (sector Coyuntagua Norte), se ubican casas habitación y otras dependencias de propiedad de comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Norte, quienes son propietarios 172 de un goce singular en los términos de la ley de Comunidades Agrícolas sucesión comunera y que corresponde al derecho n°38 y el cual se encuentra inscrito a fojas 189, n°274 del registro de propiedad del Conservador de Illapel, correspondiente al año 1974".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

El proyecto cumple con la normativa y es compatible territorialmente. En este sentido, el artículo 2.1.29 de la OGUC establece que el tipo de uso infraestructura, el cual refiere a las edificaciones o instalaciones y a las redes o trazados destinados, entre otros, a la infraestructura energética, serán "*siempre admitidos y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes*", por lo que es posible concluir que el proyecto se encuentra correctamente emplazado.

Es importante indicar que paralelo al proceso de evaluación ambiental, existe un procedimiento concesional eléctrico y de negociaciones llevadas con los propietarios de diversos predios privados por donde se contempla el trazado de la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto evaluado.

En lo que respecta a Coyuntagua Norte, también identificada como Comunidad Agrícola Histórica (CAH) Tunga Norte, cabe indicar que se trata de una comunidad agrícola regulada por el DFL 5/1967 que Modifica, complementa y fija texto refundido del D.F.L. R.R.A. N° 19, Comunidades Agrícolas. En el marco de dicha regulación los "comuneros" son aquellos "*titulares de derechos sobre terrenos comunes que figuren en la nómina que se confeccione de acuerdo a este texto legal*"; mientras que el "goce singular" se entiende como "*porción determinada de terreno de propiedad de la comunidad que se asigna a un comunero y su familia para su explotación o cultivo con carácter permanente y exclusivo*".

Asimismo, debe indicarse que la regulación de las comunidades agrícolas y en particular el goce singular atribuido a un comunero en específico, no implica el traspaso de propiedad sobre los terrenos comunes. En este sentido, el proceso de negociación actualmente en desarrollo permitirá al Titular observar el cumplimiento de la normativa sectorial aplicable.

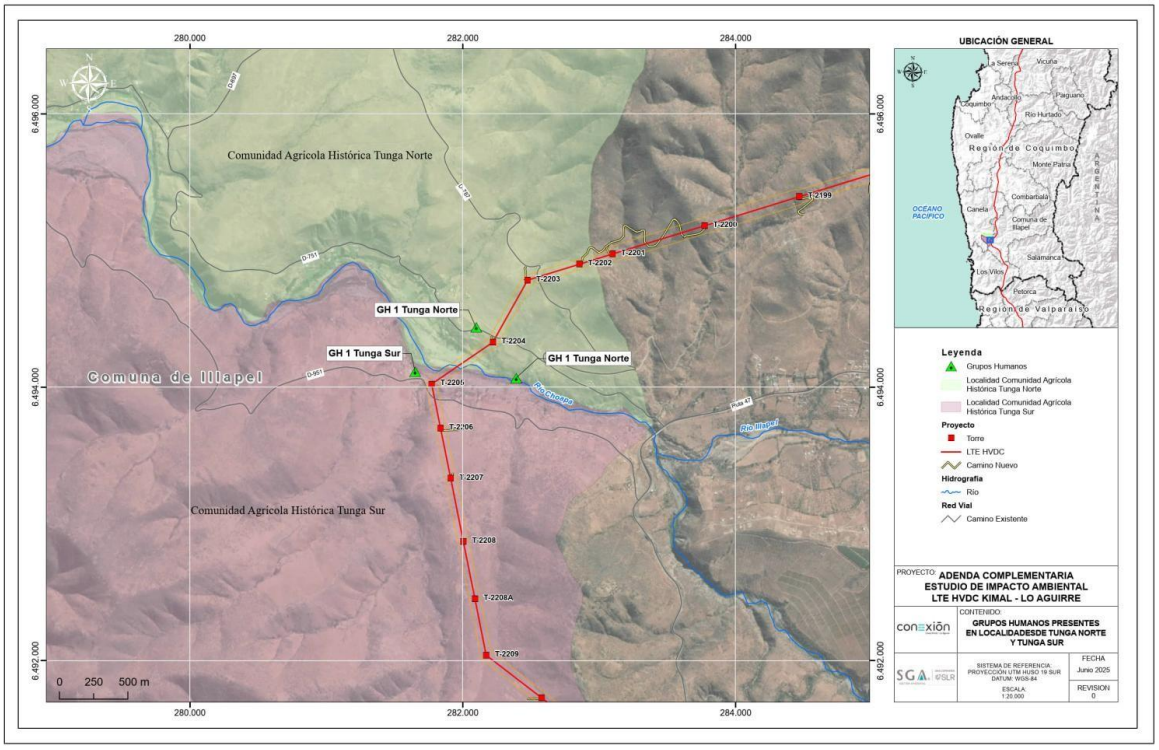
Con todo, en el marco del proceso de evaluación ambiental del Proyecto, el Titular ha realizado la evaluación de impacto sobre los grupos humanos presentes en la localidad Comunidad Agrícola Histórica (CAH) Tunga Norte. De este modo, en conformidad al artículo 7 inciso 2°, como a la Guía del Servicio de Evaluación Ambiental para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA, publicada recientemente ("Guía SEA, 2025"), se entiende por comunidades humanas o grupos humanos a "*todo conjunto de personas que **comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente**, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo*".

A mayor abundamiento la Guía del SEA (2025) indica en relación a la permanencia, que estas relaciones deben ser "***recurrentes o reiteradas** en el tiempo, y que respondan a una motivación*

común. Además, es necesario que estas ***interacciones den cuenta de la cotidianidad del grupo humano que comparte el territorio****, lo cual da origen a un sistema de vida y costumbres formado por relacione sociales, económicas y culturales*".

En consecuencia, en virtud de la normativa y los criterios del Servicio de Evaluación Ambiental, los grupos humanos determinados en el Área de Influencia, respecto a los cuales se evaluaron los impactos fueron aquellos que se encuentran con un uso permanente del territorio, como se muestra en la siguiente Figura. Cabe indicar que en relación a ellos se descartaron los impactos significativos.

Figura. Grupos Humanos presentes en las localidades de Tunga Norte y Tunga Sur



Fuente: Figura 1, Observante 44 Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En el marco del proceso de Adenda Complementaria, se realizó una nueva campaña de terreno de levantamiento de información, con fecha 6 de mayo 2025, con miembros de la Comunidad Agrícola Histórica de Tunga Norte, entre los que se cuentan miembros de la actual directiva de la organización vigente desde principios de 2024. En la actividad participaron 11 residentes de la localidad para los cuales nuevamente se aplicaron los instrumentos considerados en el levantamiento de información para la caracterización de los grupos humanos presentes en el área de influencia. Siendo la única vivienda construida e identificada en dicho sector la correspondiente al receptor R-160, apreciable en las fotografías a continuación.

Fotografía. Vivienda R-160.




Fuente: Fotografía 3 y 4, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la evaluación de impacto y posibles afectaciones, cabe indicar que se han descartado los impactos significativos del artículo 5° y 7° del Reglamento del SEIA, como se explica en el Anexo 3-3 y 4 de la Adenda Complementaria.

Observación 144.46.

"Al efecto cabe señalar que el emplazamiento de dicha torre afectará tanto de manera directa como indirecta a 5 hogares en un radio aproximado de 100 metros, puesto que 1 casa ya se encuentra construida, otras 3 casas ya se encuentran en proceso de construcción y 1 casa se ubica en el mismo lugar que está proyectada la instalación de la estructura N°2204

Lo descrito anteriormente, se aprecia en la siguiente imagen [Imagen 2: Da cuenta de la proyección de la línea de transmisión a comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Norte. (Fuente: Anexo 1-02 Layout del Proyecto, anexados al "Capítulo 1: Descripción del Proyecto" de la Adenda), disponible en el Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la localidad de la Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte, el Proyecto contempla la instalación de 3 torres al interior de su territorio (T-2202, T-2203 y T-2204) y el uso de la ruta D-751 y D-787, ambas contempladas por el tránsito de vehículos del Proyecto.

Según se describe en el Anexo 3-24.C Línea de Base del Medio Humano – Region de Coquimbo y de acuerdo a las campañas de terreno realizadas durante las Adendas (Junio 2024 y Mayo 2025), no se identifican nuevas viviendas en el trazado, siendo el único receptor más cercano a la Torre T-2204 el R-160 ubicado a 166 metros al poniente.

En efecto, cabe destacar que para la preparación de los estudios adicionales en el proceso elaboración de la Adenda, el 29 de junio 2024 se realizó una campaña de terreno en la localidad Comunidad Agrícola Histórica (CAH) Tunga Norte, la cual consistió en el levantamiento de información primaria a través de una entrevista semi estructurada a los residentes de la vivienda identificada más cercana a la Torre T-2204 en esta localidad, que a su vez corresponde con el receptor R-160 de las modelaciones de la Línea de Base de Ruido y Vibraciones (Anexo 2-2.A de la Adenda), la cual permitió corroborar datos de la Línea de Base de Medio Humano.

Luego, en el marco del actual proceso de Adenda Complementaria, se realizó una nueva campaña de terreno de levantamiento de información, con fecha 6 de mayo 2025, con miembros de la Comunidad Agrícola Histórica (CAH) de Tunga Norte, entre los que se encuentran miembros de la actual directiva de la organización vigente. En esta actividad participaron 11 residentes de la localidad, para los cuales nuevamente se aplicaron los instrumentos considerados en el levantamiento de información para la caracterización de los grupos humanos presentes en el área de influencia (Anexo 3-24.C línea de Base Medio Humano – Región de Coquimbo), conforme a los lineamientos desarrollados por el Servicio de Evaluación Ambiental.

A partir de las actividades en terreno en la localidad realizadas el 29 de junio 2024 para el proceso de Adenda y aquellas del 6 de mayo 2025 en el marco de la Adenda Complementaria del Proyecto, se puede precisar por parte del Titular, respecto al sector de la CAH Tunga Norte y los predios donde se visualiza la instalación de infraestructuras, que se pudo constatar en terreno que se mantienen los hallazgos identificados de las etapas y procesos anteriores (Anexo 11-1 PAC, pregunta 72.1, Adenda 2024), visualizándose la delimitación predial y nivelación de terreno cercano a la infraestructura de la torre T-2204, acciones que no dan cuenta actualmente de construcciones o edificaciones como lo indica el observante, situación que puede ser verificada en los registros fotográficos adjuntos a continuación.

Fotografía. Inspección visual área próxima la T-2204, junio 2024



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Inspección visual área próxima la T-2204, mayo 2025



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

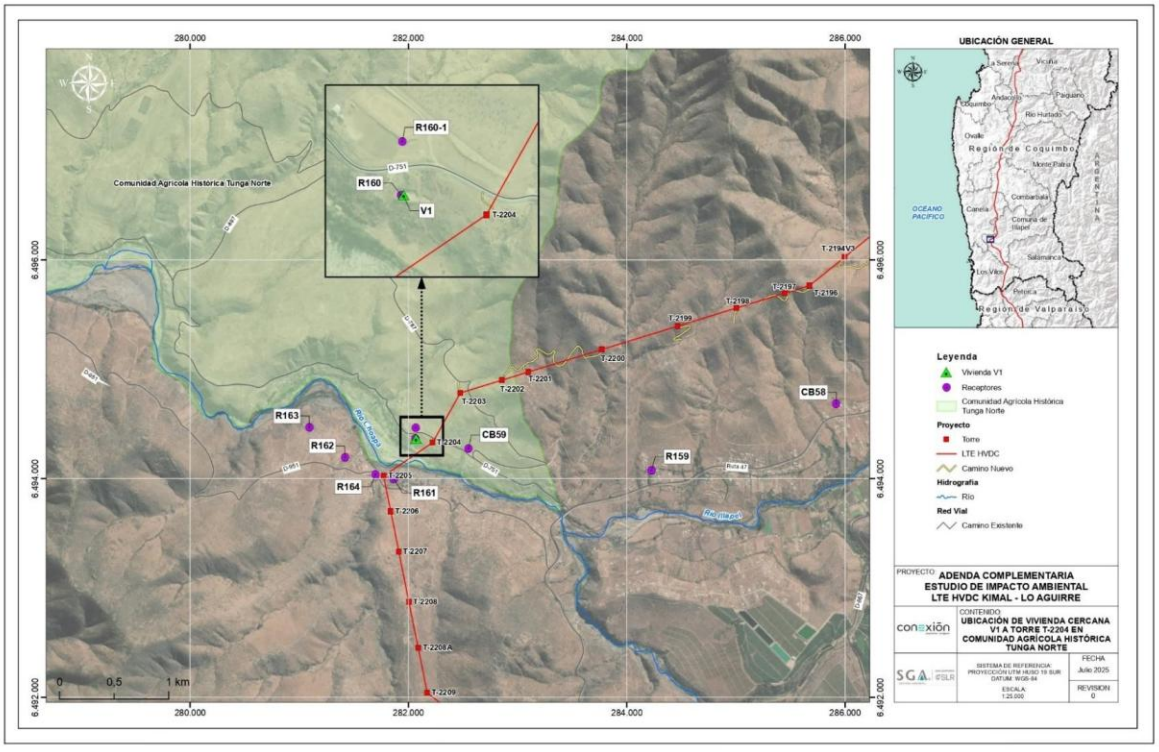
Dado lo anterior, a la fecha se descarta la presencia de nuevas viviendas en el sector o el avance constructivo de alguna de estas, siendo la única vivienda construida e identificada en dicho sector la correspondiente al receptor R-160, apreciable en las fotografías a continuación.

Fotografía. Vivienda R-160.



Fuente: Fotografía 3 y 4, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación de la vivienda CAH Tunga Norte en relación con el trazado del proyecto



Fuente: Figura 23, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, no es objeto de la evaluación ambiental de acuerdo a la normativa, la evaluación de pretensiones futuras de desarrollo de proyectos por parte de terceros.

Dado lo anterior, se indica que el Titular ha realizado la evaluación de impactos, considerando la normativa y los criterios técnicos desarrollados por el Servicio de Evaluación Ambiental respecto a los grupos humanos identificados. En dicho sentido, se señala que solo existe una vivienda cercana a la Torre T-2204, identificada en esta respuesta, y no se observan viviendas en construcción, lo cual fue corroborado en terreno el 6 de mayo del 2025.

Observación 144.47.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio de propiedad de la Comunidad Agrícola Tunga Norte, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver que en el predio consultado Rol 1270-72, en el que se construirán 5 caminos nuevos.

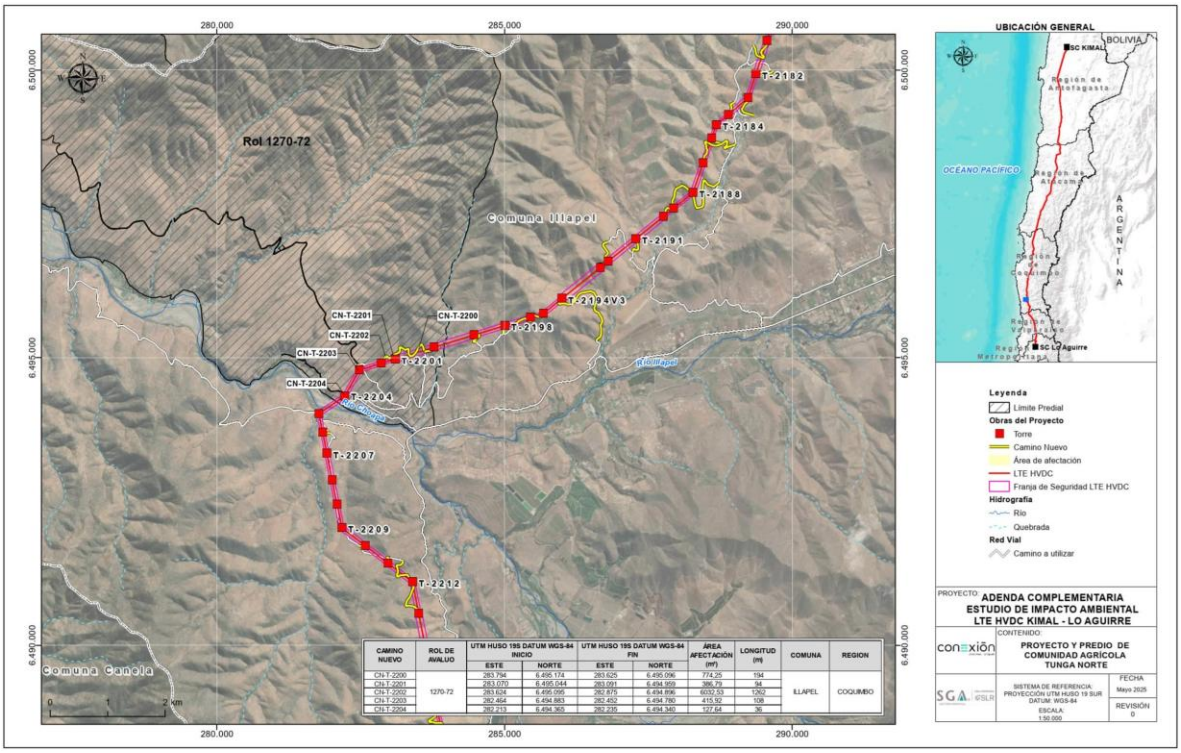
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Comunidad Agrícola Tunga Norte

N	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2200	283.794	6.495.174	283.625	6.495.096	774	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el Área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2201	283.070	6.495.044	283.091	6.494.959	387	
3	CN-T-2202	283.624	6.495.095	282.875	6.494.896	6.033	
4	CN-T-2203	282.464	6.494.883	282.452	6.494.780	416	
5	CN-T-2204	282.213	6.494.365	282.235	6.494.340	128	

(*) La superficie corresponde a la parte del camino que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación caminos nuevos en Comunidad Agrícola Tunga Norte



Fuente: Figura 24, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 144.48.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio de propiedad de la Comunidad Agrícola Tunga Norte, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

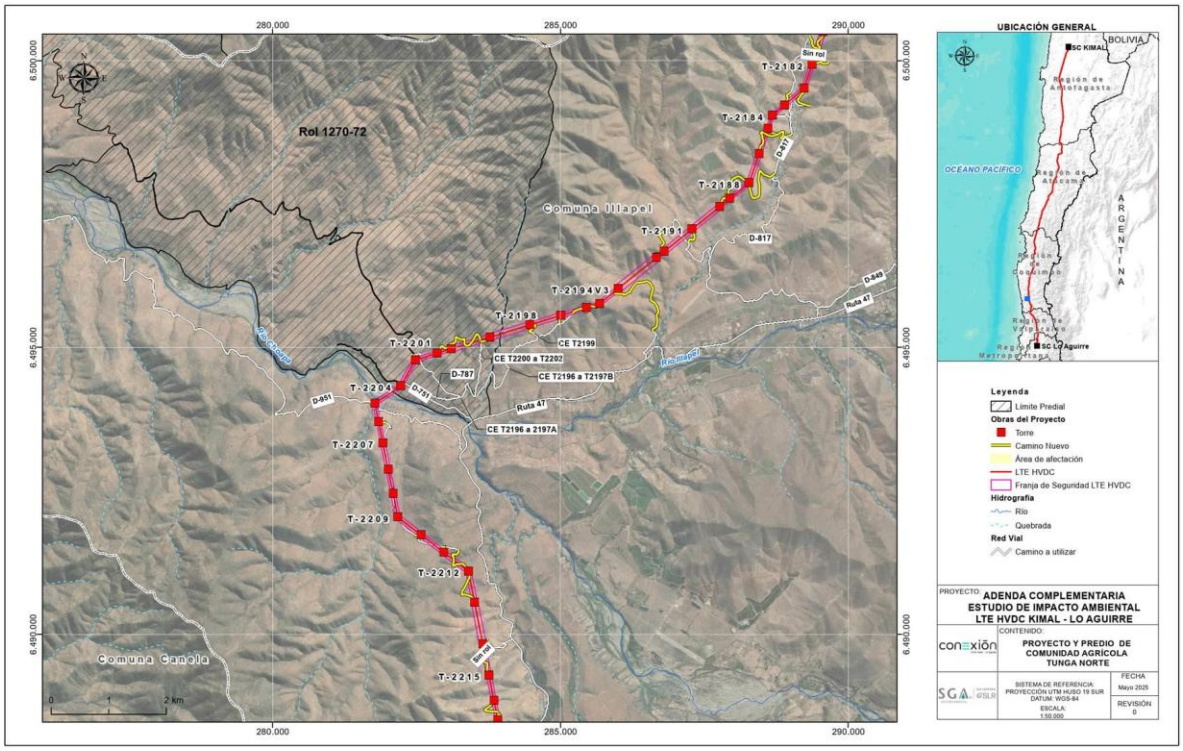
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Los caminos ubicados dentro del predio de la Comunidad Agrícola Tunga Norte que se utilizarán son las Rutas D-751 y D-787, además de caminos Sin Rol. Estos caminos no requieren ensanchamiento y se muestran en la Figura siguiente.

Figura. Ubicación de caminos en Comunidad Agrícola Tunga Norte



Fuente: Figura 25, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 144.49.

"En relación con la afectación particular a la Comunidad Agrícola Tunga Norte: Considerando que la estructura N°2204 se encuentra proyectada donde se ubican casas habitación y otras dependencias de propiedad de comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Norte, se solicita al titular que informe si existe otra alternativa menos perjudicial que considere la reubicación y traslado de la estructura N°2204".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, se señala que el trazado del Proyecto y el lugar de emplazamiento de este se realizó con la colaboración de un equipo multidisciplinario, de modo que el diseño del Proyecto propuesto resulta del análisis exhaustivo de diferentes alternativas de trazado de la línea principal; en las que se conjuga la ingeniería, variables socioculturales, ambientales y

técnico económicas, además de la seguridad de las instalaciones para emplazar las estructuras y asegurar su estabilidad, respondiendo a las características geográficas del lugar de emplazamiento. Sin. En la Tabla a continuación se presentan las variables contempladas para definir la localización del Proyecto.

Tabla. Variables Ambientales, Socioculturales y Técnico Económicas Utilizadas en el Proceso de Definición de Localización del Proyecto

Variables Socioculturales	Comunidad, Asociación o Pueblo Indígena
	Límite urbano, Plan regulador Intercomunal, Área urbana consolidada, Viviendas rurales y Condominios sociales
	Zona de Riesgo (Plan Regulador Intercomunal), Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU)
	Atractivos turísticos, Monumentos Históricos, Circuitos turísticos, Zonas típicas, Zonas de Interés Turístico (ZOIT)
	Hallazgos arqueológicos y Paleontológicos (SEIA)
Variables Ambientales	Áreas SNASPE: Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Reservas Nacionales
	Áreas Protegidas Privadas y Santuarios de la Naturaleza
	Bienes Nacionales, Sitios Prioritarios de Conservación, Área de Prohibición de Caza. Humedales
Variables Técnico-Económicas	Red Vial
	Agua potable rural, Canales de Riego
	Predios rurales
	Aeródromos, Red ferroviaria
	Infraestructura energética, Líneas de transmisión
	Faenas Mineras, Salitreras, Depósitos de relaves, Pertenencias de explotaciones mineras

Fuente: Tabla 12, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Con relación a la cercanía de la estructura T-2204 a viviendas, se señala que durante el levantamiento de información de las diferentes componentes ambientales que considera el Proyecto, se realizó la respectiva evaluación de impactos. A continuación, se pormenoriza la evaluación respecto del Proyecto en este sector, y en específico, la evaluación de los receptores más próximos a la estructura T-2204 identificados como R-160, en consideración con el artículo 5° y 7° RSEIA, por lo que a continuación se presenta la evaluación actualizada de los impactos ambientales sobre la salud de la población y sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos.

En cuanto a las emisiones atmosféricas y la calidad del aire, en la Tabla a continuación se pueden apreciar las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el área de influencia (AI) durante la fase de construcción, etapa más intensiva en emisiones. A partir de esta, se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno,

considerando además que su efecto es temporal. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas y acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión. A continuación, se detallan los receptores evaluados y su cumplimiento normativo.

Tabla. Aporte del Proyecto a las concentraciones de gases contaminantes y limites normativos, Localidad de Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte, Fase de construcción

ID	Receptor	Material Particulado Fino [MP2,5]		Material Particulado Respirable [MP10]		Material Particulado Sedimentable [MPS]	Monóxido de Carbono [CO]		Dióxido de Nitrógeno [NO2]			Dióxido de Azufre [SO2]				
		Concentración [µg/m3]		Concentración [µg/m3]		Deposición [mg/m2/día]	Concentración [mg/m3]		Concentración [µg/m3]			Concentración [µg/m3]				
		Percentil 98 24 horas	Período Anual	Percentil 98 24 horas	Período Anual	Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 8 horas	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99,731 hora	Percentil 99,724 horas
Normativa		**50**	**20**	**130,00**	**50**	**200**	**30**	**10**	**200**		**40**	**350**	**150**	**60**	**1000**	**365**
Incremento significativo en la concentración (SIL)		**2**	**0**	**5,00**	**1**	**-**	**-**	**-**	**16**	**-**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
R_82	R160	0	0,01	0,073	0,021	0	0	0	0,166	0,013	0,004	0,001	0	0	0	0
R_42	MPS_13	0	0,01	0,07	0,02	0,03	0	0	0,144	0,014	0,003	0,001	0	0	0	0
R_73	R_AD83	0	0,01	0,079	0,022	0	0	0	0,176	0,016	0,004	0,001	0	0	0,001	0
R_75	R_AD85	0	0,00	0,065	0,016	0	0	0	0,037	0,006	0,001	0	0	0	0	0
R_77	R_AD87	0	0,00	0,068	0,015	0	0	0	0,039	0,005	0,001	0	0	0	0	0
R_101	CB59	0	0,01	0,078	0,021	0	0	0	0,188	0,015	0,004	0,001	0	0	0	0
R_115	R160-2	0	0,01	0,076	0,021	0	0	0	0,169	0,014	0,004	0,001	0	0	0	0

ID	Receptor	Material Particulado Fino [MP2,5]		Material Particulado Respirable [MP10]		Material Particulado Sedimentable [MPS]	Monóxido de Carbono [CO]		Dióxido de Nitrógeno [NO2]			Dióxido de Azufre [SO2]				
		Concentración [µg/m3]		Concentración [µg/m3]		Deposición [mg/m2/día]	Concentración [mg/m3]		Concentración [µg/m3]			Concentración [µg/m3]				
		Percentil 98 24 horas	Período Anual	Percentil 98 24 horas	Período Anual	Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 8 horas	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99,731 hora	Percentil 99,724 horas
R_121	R160-1	0	0,01	0,068	0,02	0	0	0	0,135	0,013	0,003	0,001	0	0	0	0
R_139	R160	0	0,01	0,073	0,021	0	0	0	0,166	0,013	0,004	0,001	0	0	0	0

Fuente: Anexo 02-1.M Actualización de Modelación De Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo, Adenda.

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida. En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO2, SO2, CO) y material particulado (MP10, MP2,5), producto de las actividades consideradas, las cuales serán más bajas que las proyectadas para la fase de construcción.

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) y las Subestaciones Convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012).

En las siguientes Tablas se presentan los análisis de Ruido y Vibraciones para los receptores identificados en CAH Tunga Norte.

Tabla. Valores modelados Para Ruido en la localidad de Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte, comuna de Illapel y límites normativos, Fase de Construcción

Nombre	Distancia receptor Obras [m]	Obra más cercana	Obras caminos [dB(A)]	Obras civiles [dB(A)]	Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)]	
					Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)] Diurno	Cumple
R160-1	172	Camino nuevo a construir	49	48	**51**	**Si**
R160	126	Frentes de Trabajo	50	50	**51**	**Si**
CB59	302	Frentes de Trabajo	40	42	**45**	**Si**

Fuente: Anexo 2-2.B Actualización Modelo Ruido y Vibraciones de la Adenda Complementaria.

Tabla. Valores modelados para vibraciones en la localidad de Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte, comuna de Illapel y límites normativos, Fase de Construcción

Nombre	Distancia receptor obras [m]	Niveles proyectados		Criterio FTA		Cumplimiento criterios	
		PPV (pulg/seg)	LV (VdB)	PPV (pulg/seg)	Molestia LV (VdB)	PPV (pulg/seg)	Molestia LV (VdB)
R160-1	172	0,001955	54	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
R160	126	0,003109	58	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
CB59	302	0,000842	46	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Anexo 2-2.B Actualización Modelo Ruido y Vibraciones de la Adenda.

Tabla. Valores modelados Para Ruido en la localidad de Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte, comuna de Illapel y límites normativos, Fase de Operación

Nombre	Distancia receptor Línea [m]	Aporte Total [dB(A)] Línea + conversoras + estaciones repetidoras		Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)]		Cumplimiento DS. N° 38/2011 - Máximo Buen Tiempo	
		100	110	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
R160-1	197	35	35	51	46	**Cumple**	**Cumple**
R160	117	38	38	51	46	**Cumple**	**Cumple**
CB59	317	33	33	45	43	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Anexo 2-2.C Actualización Modelo Ruido y Vibraciones de la Adenda Complementaria.

De los resultados observados en las Tablas anteriores, se puede precisar que los niveles de ruido estimados para la Fase de Construcción cumplen con los límites máximos permisibles en todos los receptores humanos según los límites que indica el D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (Norma de Ruido). Para el receptor R-160 (vivienda más próxima al Proyecto en Tunga Norte), los niveles de ruido fluctúan entre 25 y 55 dB(A) en horario diurno y entre 25 y 46 dB(A) en horario nocturno, cumpliendo con los límites

establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA (Norma de Ruido). Respecto a Ruido en Fase de Operación, también se logra verificar el cumplimiento normativo del D.S N°38/2011 del MMA.

Respecto a los niveles de Vibración para el sector, en el receptor R-160 se encuentran entre 45 y 65 VdB, sin variación significativa entre el día y la noche, cumpliendo con la normativa aplicable. Mientras que para la Fase de Operación no se considera la emisión de Vibraciones.

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo que en la Tabla a continuación se puede apreciar los valores calculados para los receptores de la localidad Comunidad Agrícola Histórica (CAH) Tunga Norte. En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado.

No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético.

Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Tabla. Valores de Campo eléctrico y flujo magnético para receptores estudiados en la localidad Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte, comuna de Illapel

Nombre	Distancia (m)	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19 S		Torre	Campo eléctrico (kV)M	Flujo magnético (µT)
		Este	Norte			
R160	178,605	282.065	6.494.364	T-2204	0,254	0,657
CB59	203,947	282.553	6.494.273	T-2204	0	0

Fuente: Tabla 8, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Por tanto, en razón de lo antes expuesto se descarta impactos significativos sobre el riesgo a la salud de la población en los términos del artículo 5° en relación al artículo 11°, ambos del Reglamento del SEIA.

Finalmente, respecto a la evaluación de impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos, en el marco de la presente evaluación, el Titular ha realizado la evaluación de impacto sobre los grupos humanos presentes en la localidad Comunidad Agrícola Histórica (CAH) Tunga Norte, análisis detallado y actualizado en el Anexo 3-3 de la Adenda Complementaria.

En conformidad al artículo 7 inciso 2°, como también a la Guía del Servicio de Evaluación Ambiental para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA, publicada recientemente ("Guía SEA, 2025"), se entiende por comunidades humanas o grupos humanos a "*todo conjunto de personas que* ***comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente,*** *dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo".*

A mayor abundamiento la Guía del SEA (2025) indica en relación a la permanencia, que estas relaciones deben ser "***recurrentes o reiteradas*** *en el tiempo, y que respondan a una motivación común. Además, es necesario que estas* ***interacciones den cuenta de la cotidianidad del grupo humano que comparte el territorio****, lo cual da origen a un sistema de vida y costumbres formado por relaciones sociales, económicas y culturales*".

Considerando lo anterior, para el descarte de afectación de los literales del artículo 7° del D.S N°40/2012 Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para la localidad de Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte, fue considerado en el grupo humano 1 (GH 1) CAH Tunga Norte, la vivienda edificada mencionada por el observante (R-160).

Respecto del Artículo 7° del Reglamento SEIA literal a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, es preciso señalar que a nivel de la localidad, a partir de la información primaria, se identifican practicas agropecuarias a pequeña escala, las cuales forman parte de las actividades tradicionales desarrolladas en la comunidad agrícola Tunga Norte, y que en la actualidad se han visto

enfrentadas a desafíos como la escasez hídrica. Respecto a la actividad agrícola esta se encuentra enfocada mayormente a la plantación de cultivos de árboles frutales y la siembra de hortalizas. En el caso de la ganadería, aunque existente, es más bien escasa, donde predomina la crianza de cabras y gallinas para el autoconsumo, especialmente la caprina, pero la cual ha disminuido hasta ser una excepción dentro de la población. A partir de fuentes primarias, se manifiesta que son pocas las personas que aún desarrollan esta actividad y que quienes se dedican al pastoreo lo hacen en la orilla del rio Choapa y la llanura de los cerros de la localidad.

Para el caso del GH 1, en el sector se identifica la presencia de actividades agrícolas a baja escala en las inmediaciones de su vivienda, mas no la presencia de actividad de ganadería o pastoreo cercano a las obras, partes y/o acciones del Proyecto. A partir de lo anterior, no se identifica una afectación en el uso o restricción de los recursos naturales, toda vez que para el GH 1, cuya obra más cercana corresponde a la torre T-2204 (a 157 metros de distancia), las actividades agrícolas que desarrolla no serán intervenidas, restringidas ni dificultadas por el Proyecto, por lo que el GH 1 puede seguir desarrollando su uso.

En relación con el literal b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, se consideran posibles interacciones con el Proyecto. Lo anterior debido a que, parte de las rutas utilizadas por los residentes de la localidad de CAH Tunga Norte para sus traslados diarios, en específico, la ruta D-751 (la cual empalma con la Ruta 47 que une la localidad con la cabecera comunal de Illapel) se superpone con al tramo a utilizar por el Proyecto: CQB-64 y CQB-65. No obstante, de acuerdo al Anexo 2-16 de la Adenda, el análisis vial da cuenta que no se identifica un impacto significativo en los tiempos de desplazamiento cotidianos de los residentes. Esto porque las rutas evaluadas — Tramos CQB-64 y CBQ-65— mantienen el grado de saturación en el escenario con Proyecto y sin Proyecto (5% y 3%, respectivamente), con un nivel de servicio (A), por ende, no se espera ninguna variación en los tiempos de desplazamiento producto de las partes, obras y actividades del Proyecto para quienes hacen uso de estas rutas, incluido el GH 1 Tunga Norte.

En cuanto al literal c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, no se identifica una potencial afectación en la alteración de servicios y equipamiento comunitario en cuanto las actividades de construcción para el grupo humano de la localidad de CAH Tunga Norte, ya que el Proyecto no hará uso de los servicios e infraestructura comunitaria presente en la localidad, a partir de la autosuficiencia en términos de bienes y servicios a utilizar por el Proyecto en el sector, en base a que cada frente de trabajo cubre la demanda de servicios básicos para los trabajadores asociados a estas y a la ausencia de obras tipo instalaciones de faena o campamentos en la localidad.

Finalmente, en el caso del literal d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, para la localidad de CAH Tunga Norte

se destaca la festividad y la procesión de San Pedro que considera la procesión por la ruta D-751 desde el pueblo de la Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte hasta el área de Coyuntagua. Sin embargo, el recorrido indicado no se superpone con los tramos de las rutas utilizadas por el Proyecto, por lo que la práctica cultural no será interrumpida por el tránsito de vehículos asociados al Proyecto, por lo que no se identifican actividades o manifestaciones del GH 1 Tunga Norte que puedan verse afectados por las partes, obras y/o acciones del Proyecto en ninguna de sus fases. Asimismo, si bien se identifica población perteneciente a alguna etnia de pueblos originarios, se debe destacar que no se identifican comunidades, asociaciones u algún otro tipo de organizaciones con relación a grupos humanos pertenecientes pueblos indígenas (GHPPI) como así tampoco sitios de significación cultural relacionados al interior de la localidad que se vean afectados por las obras, partes y acciones del Proyecto.

En conclusión, se señala que para la localidad de CAH Tunga Norte no se prevé una potencial afectación significativa a la salud de la población al receptor R-160 según el Artículo 5° del Reglamento del SEIA. Asimismo, en relación con el GH 1 Tunga Norte evaluado, tampoco se observan alteraciones significativas a los sistemas de vida y costumbre de los grupos humanos presentes en el territorio.

Observación 144.50.

"Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final. Lo anterior, considerando que existen antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo. Los perjuicios generados por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de Medio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, las cuales se detallan a continuación.

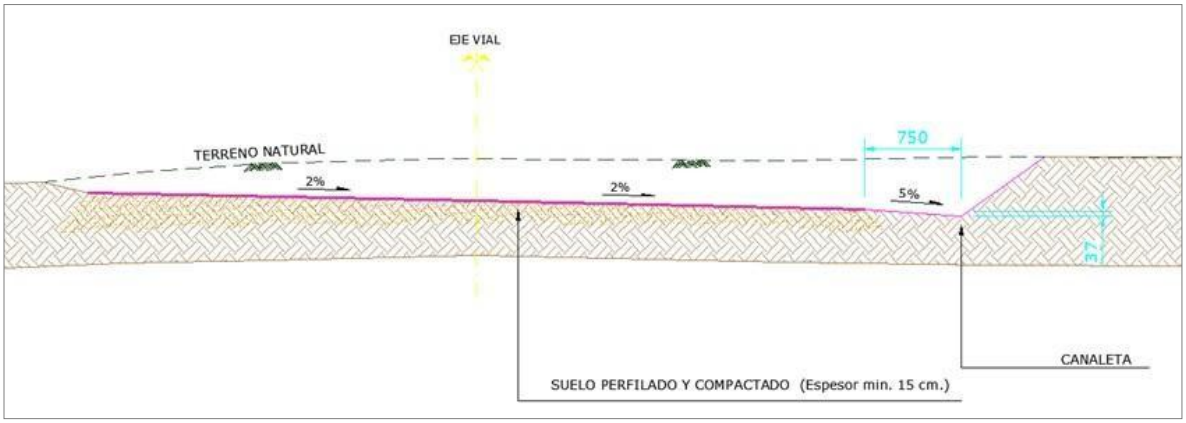
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el “relleno”. Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

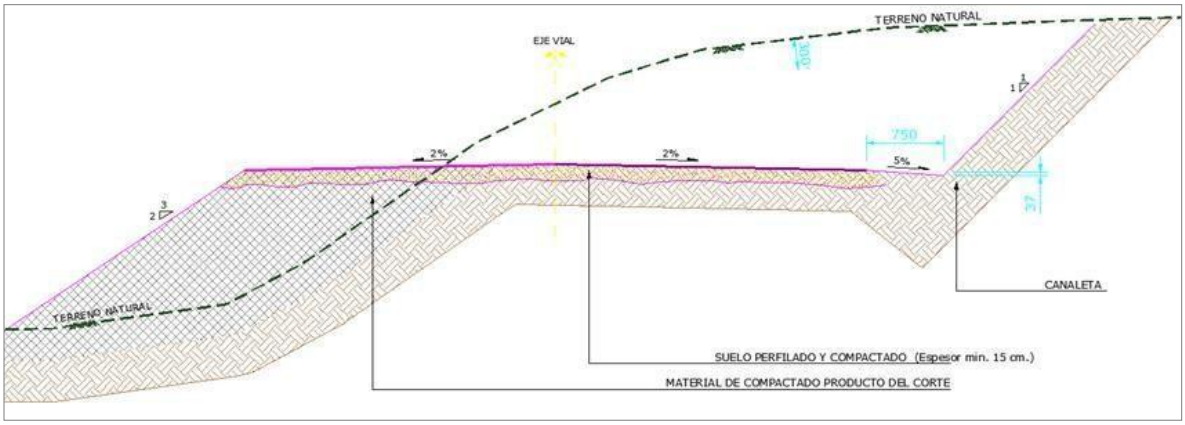
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios”, se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) “Obras de control de erosión en fase de construcción” y “Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación”, ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción” del

Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos. En este Apéndice se pueden apreciar las obras de control de erosión que están consideradas en los caminos de la Comunidad Agrícola Tunga Norte, los cuales se indican en la Tabla siguiente.

Tabla. Obras de control de erosión – Comunidad Agrícola Tunga Norte

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/ Sacos de Tierra	Microterraza/ Zanja Infiltración
CN-T-2200	283.794	6.495.174	283.625	6.495.096	774	SI	SI		SI	
CN-T-2201	283.070	6.495.044	283.091	6.494.959	387	NO	NO			
CN-T-2202	283.624	6.495.095	282.875	6.494.896	6.033	SI	SI		SI	SI
CN-T-2203	282.464	6.494.883	282.452	6.494.780	416	NO	NO			
CN-T-2204	282.213	6.494.365	282.235	6.494.340	128	NO	NO			

Fuente: Tabla 49, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvas de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel- fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción", Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 144.51.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Illapel es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[67] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[68], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de

[67] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[68] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[69] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos. Para el caso de la comuna de Canela, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Canela, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo[70]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0004
	Verdor en bosques nativos	0,04
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	S/I
	Sequías hidrológicas	S/I
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipita	0,1944
	Pérdida de fauna por cambios de tempera	0,1331
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,5158
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,1428
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,001

Fuente: Tabla 77, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de

[69] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.
[70] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observación 144.52.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios respecto a la afectación que el tendido eléctrico en corriente continua producirá a la actividad agrícola que del sector de Coyuntagua Norte, quienes abastecen principalmente a la comuna de Illapel".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

La existencia de líneas de transmisión eléctrica es compatible con la actividad agrícola, no existiendo efectos de los campos electromagnéticos que puedan menoscabar esta actividad. Respecto a ello, el Titular señala que, de acuerdo con el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 7, de la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) que norma las líneas de media y transmisión eléctrica en Chile, se da cuenta que bajo las líneas de transmisión eléctrica se pueden desarrollar actividades productivas, como agricultura, siempre y cuando se respeten las alturas máximas permitidas. En este sentido, no se prevé una afectación directa de las obras permanentes en operación, en específico, torres y línea de transmisión eléctrica, sobre los cultivos presentes en áreas comunes y espacios de la comunidad.

En este sentido, los cultivos de frutales, viñas, cereales, huertos, entre otros, no recibirían ningún efecto por la presencia de la línea, ya que la agricultura es compatible con el desarrollo de un proyecto de transmisión. La normativa eléctrica permite que bajo la franja de seguridad

puedan seguir desarrollándose todo tipo de cultivos, incluidos los de árboles frutales siempre que la altura de estos esté dentro de los límites permitidos, asegurando que no hay pérdida significativa de la superficie de cultivo. Estas distancias pueden revisarse en el Anexo 10-1 a 10-6 Fichas Resumen DP de la Adenda Complementaria.

La superficie predial que ocupa el Proyecto dentro de la localidad Comunidad Agrícola Histórica Tunga Norte considera la franja de seguridad de la línea de transmisión eléctrica, además de las fundaciones de las torres numeradas del T-2202 a T-2204, dos caminos permanentes; dos plazas de tendido que corresponden a obras temporales, no considerando otras fundaciones ni otras intervenciones para realizar las obras. Respecto al análisis de la interacción entre la actividad agrícola y ganadera presente en la localidad se puede concluir que no se identifica una afectación por parte de las partes, obras y acciones del Proyecto en consideración que el principal grupo humano se encuentra a aproximadamente 150 metros de la torre T-2204 y las partes, obras y acciones del Proyecto no interviene, ni restringe el acceso a los recursos naturales dependientes de la actividad agropecuaria en la localidad.

Por lo antes señalado, la actividad agrícola del sector de Coyuntagua norte no tendrá efectos adversos para su normal desarrollo por la presencia y operación del Proyecto al ser este perfectamente compatible con esa actividad.

Observación 144.53.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios referidos al impacto por efectos sinérgicos que se producirán por la proyección de una línea en corriente continua que se cruzará con un tendido eléctrico en corriente alterna en operaciones del Proyecto Centella Transmisión S.A".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

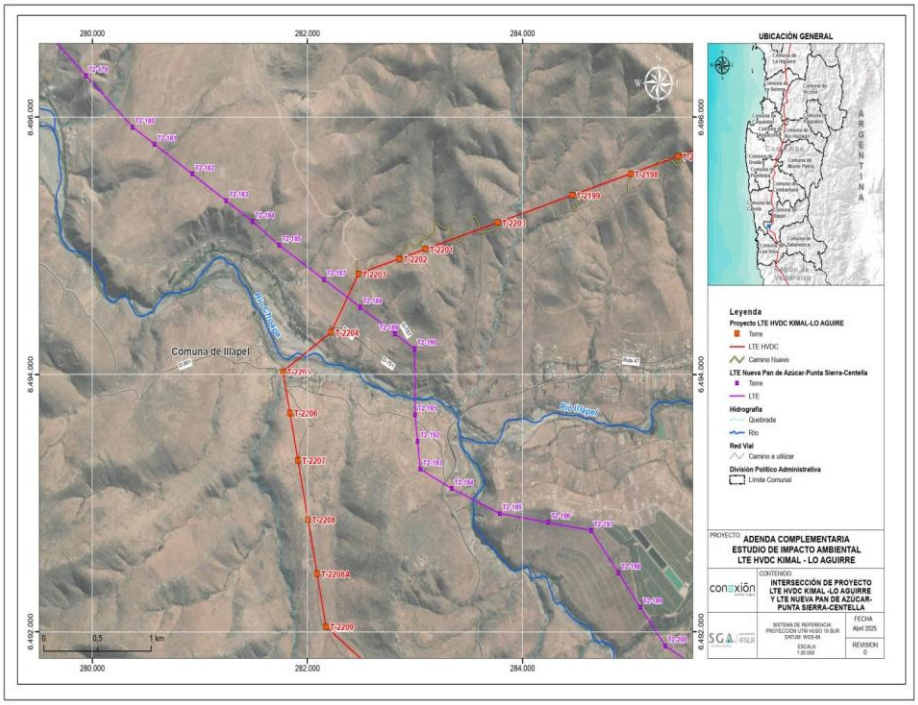
Evaluación técnica de la observación

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

Se realizó un análisis de cruces del Proyecto con otras líneas de transmisión eléctrica existentes, el cual fue presentado en el Anexo 24.A de la Adenda. En este documento, se analizó el cruce del Proyecto con 43 cruces con líneas existentes, en los cuales se hizo un cálculo de campo eléctrico y campo magnético mediante un software especializado llamado LINEAS. Una de las líneas estudiadas corresponde a la indicada por el observante, la cual se llama Línea de Transmisión 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella (RCA

N°55/2021). Esta línea intersecta a la línea Kimal Lo Aguirre en las coordenadas (282372,2356 Este; 6494598,30863 Norte), como muestra la siguiente Figura.

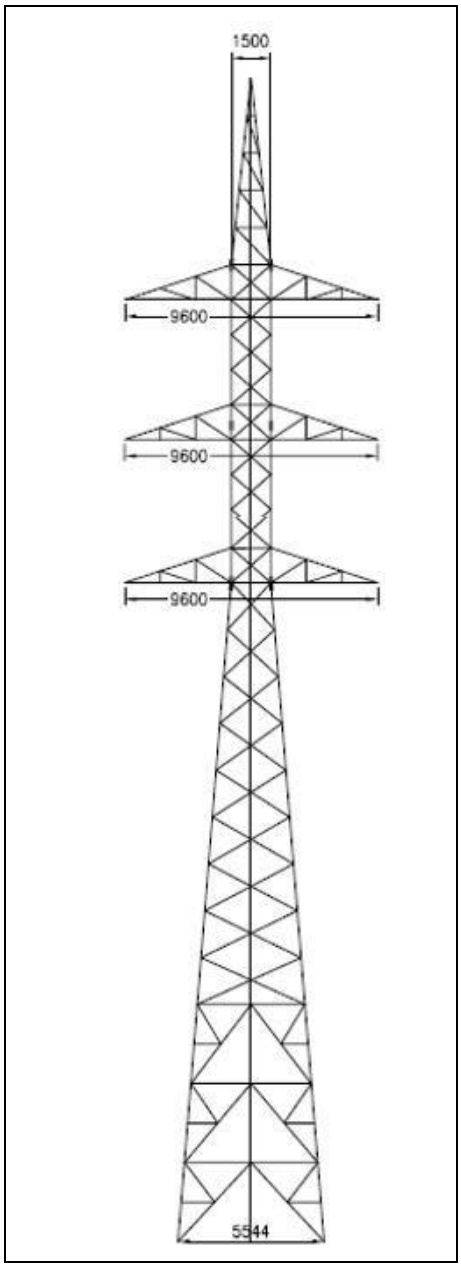
Figura. Cruce de línea 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella con línea Kimal Lo Aguirre HVDC



Fuente: Figura 1, Observante101, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Para la línea de 2x220kV, en este estudio se consideró una capacidad de transmisión por circuito de 580 MVA, lo que define una corriente por fase de 1.522 Amperes; la línea tiene dos subconductores por fase. La estructura de la Línea de Transmisión 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella se presenta en la siguiente Figura.

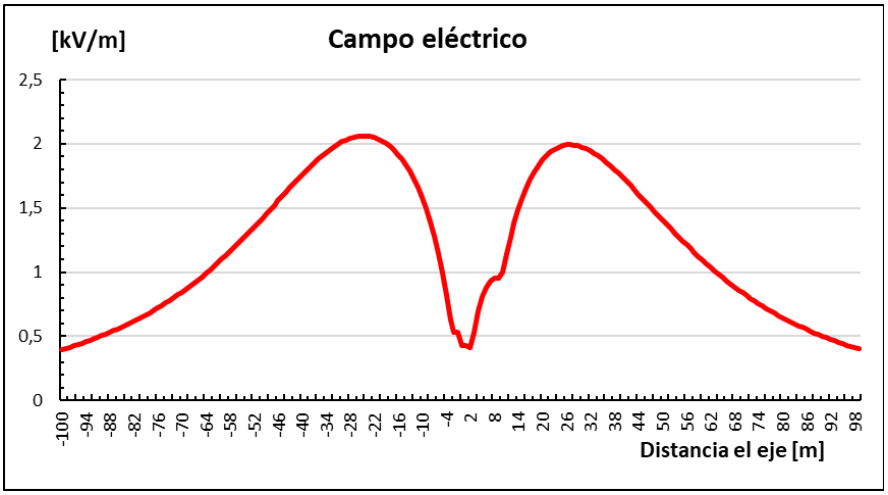
Figura. Torre LT 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centellla

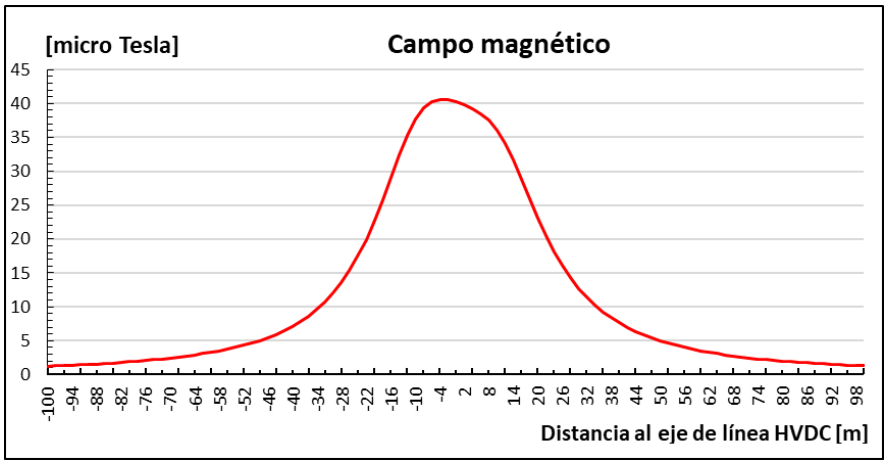


Fuente: Figura 2, Observante101, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Para la línea Kimal De Aguirre HVDC, las torres T2203 y T2204 son ambas Tipo T6KL H47. En el punto de cruce, se obtuvo la máxima magnitud de campo eléctrico de 2,060 [kV/m] y la máxima magnitud de campo magnético de 40,586 [micro Tesla]; ambos valores se ubican dentro de la franja de seguridad y son inferiores a los Límites propuestos por las Bases Técnicas y los Límites impuestos por la Normativa Nacional Vigente. A continuación, se presentan los gráficos de cálculo:

Figura. Gráficos de Cálculo de Campo eléctrico y campo magnético en cruce del Proyecto Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella y Proyecto Kimal Lo Aguirre





Fuente: Figura 3, Observante101, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por todo lo anterior, se concluye que el Proyecto mencionado por el observante fue considerado por el titular para la evaluación del Proyecto y el cruce de ambas líneas cumple con los valores indicados, tanto de campo eléctrico como campo magnético.

Observación 144.54.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios de viento que puedan afectar los conductores de un tendido eléctrico en corriente continua. Efecto corona y cuál sería su desplazamiento".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253146

Evaluación técnica de la observación

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

Se realizó un análisis estadístico de las velocidades máximas de viento para la zona de emplazamiento de la línea determinando la velocidad de viento máxima para un periodo de retorno de 50 años a 10 metros sobre el suelo. Para esto, se consideraron datos obtenidos de las estaciones meteorológicas disponible en el área del proyecto conforme a la normativa vigente y se calculó el viento máximo esperable entre las estaciones de cada zona, considerando que la distribución de valores extremos de viento sigue una distribución Gumbel.

Posteriormente, la velocidad máxima su utilizó en conjunto con parámetros tales como la rugosidad de terreno, la altura de fijación de los cables, el vano entre cada torre para determinar la presión de viento sobre los conductores y a partir de esta información se determinaron las cargas sobre las estructuras y el ancho de la franja de seguridad vano a vano.

En relación con el efecto corona, este fenómeno se presenta en la superficie de los conductores cuando el campo eléctrico supera un valor crítico, lo que provoca la ionización del aire circundante. En líneas HVDC, esto puede generar fenómenos como ruido audible y radiointerferencia, los cuales han sido debidamente evaluados mediante estudios especializados incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto y actualizados en la Adenda Complementaria (Anexo 22.C Modelo Ruido Fase Operación y Anexo 2.4.A Actualización Estudio CEM respectivamente). La generación del efecto corona depende principalmente de variables como el gradiente eléctrico superficial, el diámetro y número de subconductores, la altitud, la presencia de contaminación orgánica (como insectos) y las condiciones atmosféricas locales (temperatura, humedad y presión).

Dentro de estos factores, el viento también puede ejercer cierta influencia indirecta. En particular, para que el viento tenga un efecto relevante sobre el comportamiento del campo eléctrico, deben coincidir simultáneamente: la presencia de vientos de alta velocidad y una orientación perpendicular a la línea de transmisión, con dirección desde el polo negativo hacia el positivo. La ocurrencia simultánea de ambos factores es altamente improbable. Por lo tanto, bajo condiciones normales de viento del día a día, el impacto de esta variable en la generación del efecto corona es despreciable, y suele quedar enmascarado por la variabilidad natural de las demás variables que sí son consideradas explícitamente en los modelos utilizados para la predicción de ruido.

Observante 145. Leonel Antonio Madariaga Moreno

Observación 145.1.

"Afectación a la Piedra Pintada, su coordenada es N=6.826.173, E=336.832. Es un sitio de significación Cultural de gran importancia ceremonial, patrimonial, cultural, ancestral de la comunidad donde se realizan actividades como solsticio de verano, solsticio de invierno, la Chakana, rogativas, las torres que se pretende instalar en el sector afectarán las actividades que allí se realizan, habrá una contaminación visual que dañará la cosmovisión y la astronomía ancestral diaguita, conexión con la naturaleza y el mundo espiritual, al igual que nos perjudicara en el etnoturismo que se realiza con distintas organizaciones, como por ejemplo a estudiantes de universidades, colegios y agrupacionea".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253151

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto del sitio de significación cultural (Piedra Pintada) de la Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas, se llevó a cabo una campaña específica de levantamiento de información. Esta incluyó una visita al sector de Piedra Pintada, su caracterización y la verificación del emplazamiento de este petroglifo en conjunto con la Comunidad Indígena, realizada el 16 de enero de 2025. La actividad contó con la participación de 3 integrantes de la comunidad quienes firmaron el consentimiento informado.

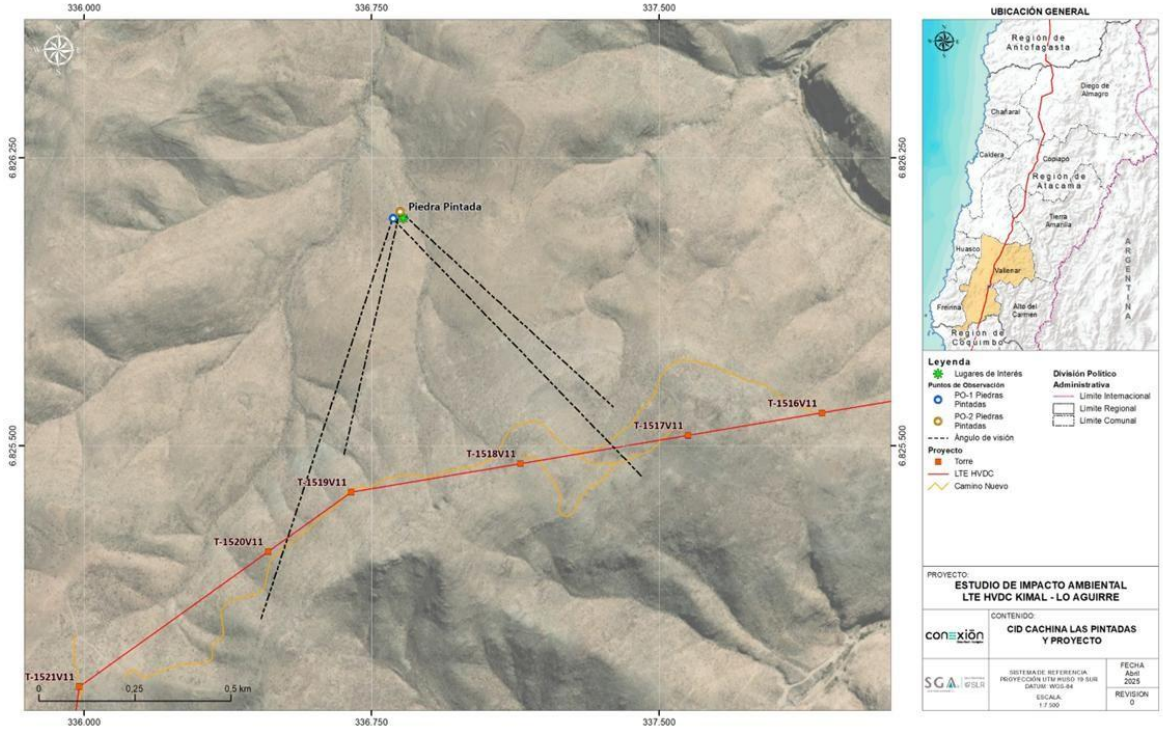
A partir de esta actividad, se actualizó la distancia entre Piedra Pintada y la torre más cercana del Proyecto (T-1518V11), estableciéndose en 708 metros desde el punto reportado por la Comunidad. El Estudio Antropológico con la información actualizada se encuentra en el Anexo 2-16.A-7 de la presente Adenda Complementaria.

Atendiendo a esta actualización, se procedió al análisis visual mediante dos fotomontajes tomados desde el sector de Piedra Pintada. Estos permiten evaluar el impacto paisajístico del Proyecto desde el punto de observación de quienes visitan este sitio de significación cultural. En las simulaciones se representa la interacción visual entre el trazado de la línea de transmisión eléctrica (LTE) y el entorno, en particular, la vista hacia los cerros ubicados al suroriente, los cuales constituyen el fondo escénico del petroglifo.

Para clarificar la ubicación del sitio con respecto al trazado, así como su orientación, se adjunta la siguiente cartografía. Asimismo, se adjuntan los ángulos correspondientes a la proyección

del fotomontaje hecho en el sector, los que están graficados con líneas punteadas en color negro.

Figura. Ubicación y ángulos de visión puntos de fotomontaje sector Piedra Pintada



Fuente: Figura 1, Observante 109, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Según lo indicado en la figura anterior, para el análisis del impacto visual se seleccionaron dos puntos dentro del sector Piedra Pintada, graficados con distintos colores en la figura adjunta, y desde los cuales se elaboraron los fotomontajes. El primer punto (PO-1, en color azul) corresponde a una fotografía tomada en enero de 2025 desde un costado de una de las piedras del sitio, con una vista amplia y despejada hacia el cordón de cerros ubicado al suroriente. El segundo punto (PO-2, en color naranja) proviene de una imagen proporcionada por la comunidad CID Cachina Las Pintadas (obtenido a través de la revisión del Anexo citado en observación), capturada desde una posición posterior a una de las Piedras Pintadas, en la que el enfoque principal está puesto en la piedra misma. De esta forma, el punto PO-2 funciona como un complemento del primero.

Para ambos puntos, se generaron imágenes que muestran la proyección visual del Proyecto una vez esté operativo, incorporando el trazado de la línea de transmisión eléctrica (LTE) mediante fotomontajes. Estas simulaciones permiten comparar las condiciones actuales con las proyectadas, con el fin de evaluar posibles efectos visuales, en particular, la eventual obstrucción de vistas o alteración de los atributos paisajísticos del entorno.

De esta forma, se adjuntan dos fotografías por punto de observación que dan cuenta, primero, de la situación actual del sector y, segundo, de la situación una vez esté instalada la línea de transmisión eléctrica (LTE).

Fotografía. Situación original desde PO-1 Piedra Pintada.



Fuente: Fotografía 1, Observante 109, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Simulación Fotográfica del Proyecto desde PO-1 Piedra Pintada



Fuente: Fotografía 2, Observante 109, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Situación original desde PO-2 Piedra Pintada.



Fuente: Fotografía 3, Observante 109, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Simulación Fotográfica del Proyecto desde PO-2 Piedra Pintada



Fuente: Fotografía 4, Observante 109, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

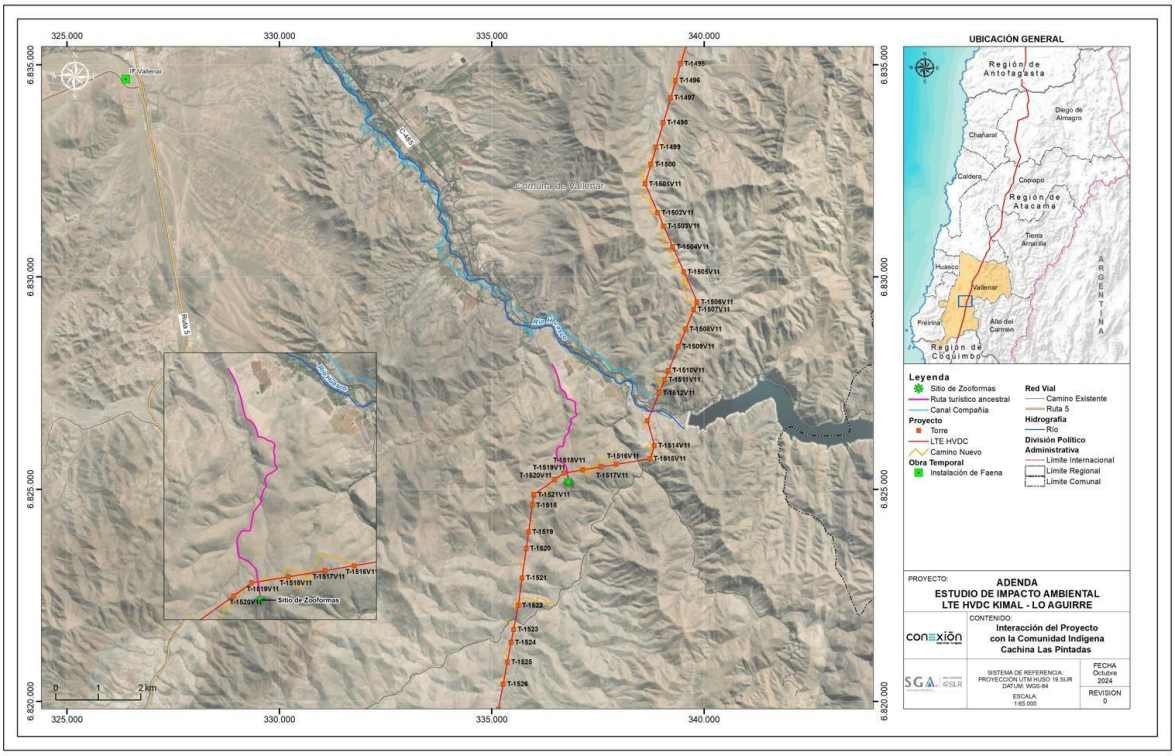
A partir de los resultados que entregan este análisis de visibilidad realizado desde el sitio de significación cultural Piedra Pintada muestra que el paisaje observado desde este lugar está naturalmente condicionado por el relieve cordillerano, en donde se visualizan diversos cordones de cerros de diferentes altitudes, lo que en definitiva delimita la vista que tienen las personas hacia los planos visuales posteriores, elementos que actúan como fondo escénico y como límite de la cuenca visual. De esta forma, se definen hasta dónde se puede ver, lo que significa que hay áreas que, por la forma del terreno, no son visibles desde el sitio. Debido a esta condición, el trazado de la línea de transmisión eléctrica (LTE) queda en gran parte oculto desde el petroglifo Piedra Pintada, siendo visible tanto solo una torre desde este sector (T-1518V11).

El análisis de estas imágenes permite concluir que la presencia de la torre no bloquea las vistas panorámicas hacia los cerros, ni altera de manera significativa la visual del paisaje. La torre, además de estar a 708 metros del petroglifo, no tiene un protagonismo visual en el entorno y no rompe la armonía del paisaje natural, dominado principalmente por el relieve montañoso y el río Huasco.

Ahora bien, cabe señalar que en tramo más al sur del sector de Piedras Pintadas, se ha identificado una superposición de Proyecto con la ruta turístico ancestral, dado que la LTE y

camino nuevo se interseca con la ruta reportada. En particular, como se señala en el Anexo 3-2 de la Adenda Complementaria, se identifica que en esta ruta turístico ancestral se encuentra el petroglifo Piedra Pintada. Esto fue analizado el impacto C-GHPPI-AT-21 “Afectación temporal a las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitio de significación cultural”, siendo calificado como No Significativo. A continuación, se presenta figura relacionada al análisis referido, así como la evaluación y calificación del impacto.

Figura. Interacción del Proyecto con Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas



Fuente: Figura 1-61, Anexo 3-2 “Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-GHPPI-AT-21 Afectación temporal a las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitio de significación cultural

Atributo	Valor Numérico	Justificación
Probabilidad	4	La probabilidad que ocurra el impacto es clasificada como Cierto o seguro, debido a que tanto las rutas de ingreso programadas durante la Fase de Construcción- así como las diversas actividades asociadas al método constructivo del proyecto- se harán en cercanía a Zooformas (Torre T-1519V11 a 200 metros) y camino de acceso a torres (T-

		1516V11, T-1517V11, T-1518V11) se encontrará en intersección con ruta turístico ancestral.
Criticidad	3	El lugar de Zooformas, corresponde a sitio de significación cultural con uso ceremonial de rogativas por parte del GHPPI, al que se accede a través de ruta turística ancestral. En la etapa de construcción existirá actividades de construcción en cercanía a estos sectores, por lo que se evalúa con criticidad Alta, los que son relevantes para el ejercicio cultural identificado por los miembros de la comunidad.
Naturaleza	-1	Se define la naturaleza del impacto como Perjudicial, debido a la molestia temporal en relación al sitio de significación para la práctica de ceremonias de los miembros de la Comunidad Indígena, por cercanía e intervención de las obras y acciones a ejecutarse durante la Fase de Construcción.
Intensidad	2	La intensidad se definió Media, ya que el impacto asociado a la Fase de Construcción considera una alteración a las condiciones basales del sector relevado por la comunidad, debido a la construcción de torres en proximidad al área ceremonial (200 metros), sin alterarse la ceremonia propiamente tal.
Extensión	1	La afectación se considera Puntual, ya que los efectos a causa de las fuentes de impacto -se extenderán en superficies menores a 10 ha (pero a la vez inferiores a 30 há), estimándose una superficie de intervención en proximidad de menos de 1 hectárea (por un frente de trabajo y camino de acceso en punto de intersección con ruta turística ancestral).
Momento	4	El tiempo en producirse el efecto es menor a un año por lo que es Inmediato.
Duración	1	El impacto está asociado directamente a la utilización de rutas de acceso y la ejecución de obras cercanas lugar de Zooformas, por lo cual se evalúa con una duración de carácter Fugaz, asociados a la Fase de Construcción, durante un periodo de tiempo menor a 1 año.
Reversibilidad	1	Debido a la proximidad de obras y construcción al sitio de significación cultural, así como a la duración de la construcción de las partes y obras respectivas, se identifica el impacto con una reversibilidad de Corto Plazo.
Acumulación / Sinergia	1	Corresponde a un impacto Simple, pues no se encuentra reforzado con la construcción de obras u otras actividades vinculadas a otros proyectos en el sector.
Efecto	4	El efecto es Directo hacia este componente, debido a que se trata de obras civiles y montaje de estructuras, y adecuación de acceso a las obras en un sector reconocido para la manifestación actividades culturales para el GHPPI.
Periodicidad	3	Se considera Periódico, debido a que el impacto se manifestará en periodos puntuales de tiempo durante la ejecución de las obras en un plazo menor a 1 año.
MIA	-204	**Impacto Negativo No Significativo**

Fuente: Tabla 1-178, Anexo 3-2 “Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama”, Adenda Complementaria.

Conforme a lo anterior, no se contempla un impacto negativo significativo, y se ha propuesto el Compromiso Ambiental Voluntario C-GHPPI-01 “Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI” cuya finalidad responde a no intervenir con el normal desarrollo de las festividades de la comunidad durante la Fase de Construcción del Proyecto, el cual se encuentra en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria.

Tabla. C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
Impacto ambiental asociado	C-GHPPI-AT-21: Afectación temporal a prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitios de significación cultural. C-GHPPI-AT-22: Afectación temporal a sitio de significación cultural de la Comunidad Indígena Colla Tata Inti del Pueblo de Los Loros, por proximidad a las partes, obras y acciones del Proyecto. C-GHPPI-CO-1: Alteración temporal de las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Mañke asociadas al Cerro La Gollita. C-GHPPI-CO-2: Alteración temporal de las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Mañke asociadas al año nuevo indígena, sector entre Coyuntagua y Confluencia. C-GHPPI-CO-3: Alteración temporal de las prácticas culturales de GHPPI Familia Ardiles en Sitios Significación Cultural sector Quebrada Santa Ana y Río Elqui. C-GHPPI-CO-4: Alteración temporal de las prácticas culturales de GHPPI Familia Ardiles en Cerro Fortaleza. C-GHPPI-CO-5: Alteración temporal de las prácticas culturales de las Comunidad Indígenas Diaguitas Vertiente del Chagual y Apus del Elki asociadas al Cerro Fortaleza. C-GHPPI-RM-3: Afectación temporal al acceso a sitio de significancia cultural (Cerro Trincaco) de la Asociación Indígena We Rayen Lof.
Fase Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Garantizar que el normal desarrollo de las festividades de GHPPI no se vea afectado durante la fase de construcción del Proyecto. **Descripción:** El compromiso contempla la coordinación con los GHPPI involucrados, en el caso de que se requiera restringir la circulación de vehículos o construcción en

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
	caso de coincidencia de festividades de GHPPI y actividades de transporte y/o construcción. Para la implementación del compromiso se considerarán tres fases: 1) Coordinación inicial: Presentación inicial del CAV a cada GHPPI, quienes deberán entregar un calendario con los días y las actividades a realizar en los sitios ceremoniales identificados. Definición de un representante por cada GHPPI para coordinación directa. 2) Coordinación en actividades: Un mes antes de cada actividad, el titular se pondrá en contacto con el representante de cada GHPPI , para confirmar la ejecución de la festividad en el sitio y así coordinar la restricción o adaptación de la circulación de vehículos o actividades de construcción en caso de ser necesario. 3) Confirmación y seguimiento: Una vez realizada la actividad el titular enviará un verificador (carta o correo electrónico) al representante de cada GHPPI indicando el detalle de las acciones tomadas. **Justificación:** Este compromiso se justifica porque permitirá evitar alteraciones en la práctica de celebraciones y ceremonias relativos a las actividades de la fase de construcción del Proyecto y los sistemas de vida y costumbres de los GHPPI.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** La coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto tendrá lugar en el territorio en donde los siguientes GHPPI realizan ceremonias o manifestaciones culturales y/o religiosas: • CID Cachina Las Pintadas • CIC Tata Inti Pueblo de los Loros • Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Manke • GHPPI Familia Ardiles • Comunidad Indígena Diaguita Vertiente del Chagual • Comunidad Indígena Diaguita Apus del Elki • Asociación Indígena We Rayen Lof Forma: Previo a cada festividad, se coordinará con los GHPPI antes indicados la restricción de circulación de vehículos y construcción, de modo de definir las fechas y horarios en que no se realizará esta actividad de Proyecto. Se realizará coordinación interna con subcontratos para pausa de actividades de construcción y transporte en fechas establecidas. **Oportunidad:** En cada una de las fechas en las que se desarrollan las festividades GHPPI según coordinación con cada grupo.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Carta y/o correo electrónico, mensajería celular, de solicitud de realización de reunión con cada uno de los GHPPI involucrados.

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
	• Acta de reunión y calendario establecido respecto a fechas de festividades por parte de los GHPPI. • Actas de coordinación interna con subcontratos, para la restricción de actividades de construcción en proximidad a SSC en que se desarrollen actividades • Carta y/o correo electrónico con acta de implementación de CAV durante fechas de festividades reportadas, enviada a cada uno de los GHPPI involucrados. • En caso de que alguna Comunidad desista de la ejecución del Compromiso Ambiental Voluntario, se generará un Acta de no participación, en donde se incorporarán los intentos de coordinación con la comunidad, los cuales deberán ser al menos tres por mensajería de celular o correo electrónico.
Forma y control de seguimiento	Envío de Informe único consolidado 6 meses finalizada la Fase de Construcción que recopile comunicaciones con los GHPPI, vía correos, cartas, y reuniones, así como de coordinación con subcontratos y el acta de implementación de CAV según fechas correspondientes.

Fuente: Anexo 9 Actualización de Compromisos Ambientales Voluntarios, Adenda Complementaria

En consideración a todo lo expuesto, se concluye que el Proyecto no genera impactos significativos sobre el sitio de significación cultural Piedra Pintada en términos visuales. La torre visible desde el lugar se encuentra a una distancia considerable, no interfiere con las vistas panorámicas ni con la observación del cielo nocturno, y no altera los atributos estéticos ni simbólicos del paisaje. En consecuencia, es posible descartar posibles alteraciones vinculadas al ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo (literal d) del Artículo 7 del RSEIA).

Observación 145.2.

"Afectación Mina de Plata, Choza, 13 Tambos Diaguitas. Registrada en el estudio antropológico ordenado por CONADI. Coordenadas Este: 336.435, Norte 6.825.582, es un sitio de significación cultural vulnerable de la Comunidad Diaguita Cachina Las Pintadas, donde vivieron nuestros ancestros, practicaron sus costumbres de vida como Diaguitas Mineros, crianceros y protectores de la flora y fauna del sector que hoy en día todavía se realiza con nuestros comuneros".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En respuesta a lo indicado por el Observante, se indica que la Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas ha sido debidamente identificada como un Grupo Humano Perteneciente a Pueblo Indígena dentro del Área de Influencia (AI) del Proyecto. En consecuencia, ha sido caracterizada a través de la elaboración de un Estudio Antropológico, originalmente presentado en el Estudio de Impacto Ambiental (Anexo 3-25), y posteriormente actualizado tanto en la Adenda (Anexo 2-18.A-10) como en la Adenda Complementaria (Anexo 2-16.A-7).

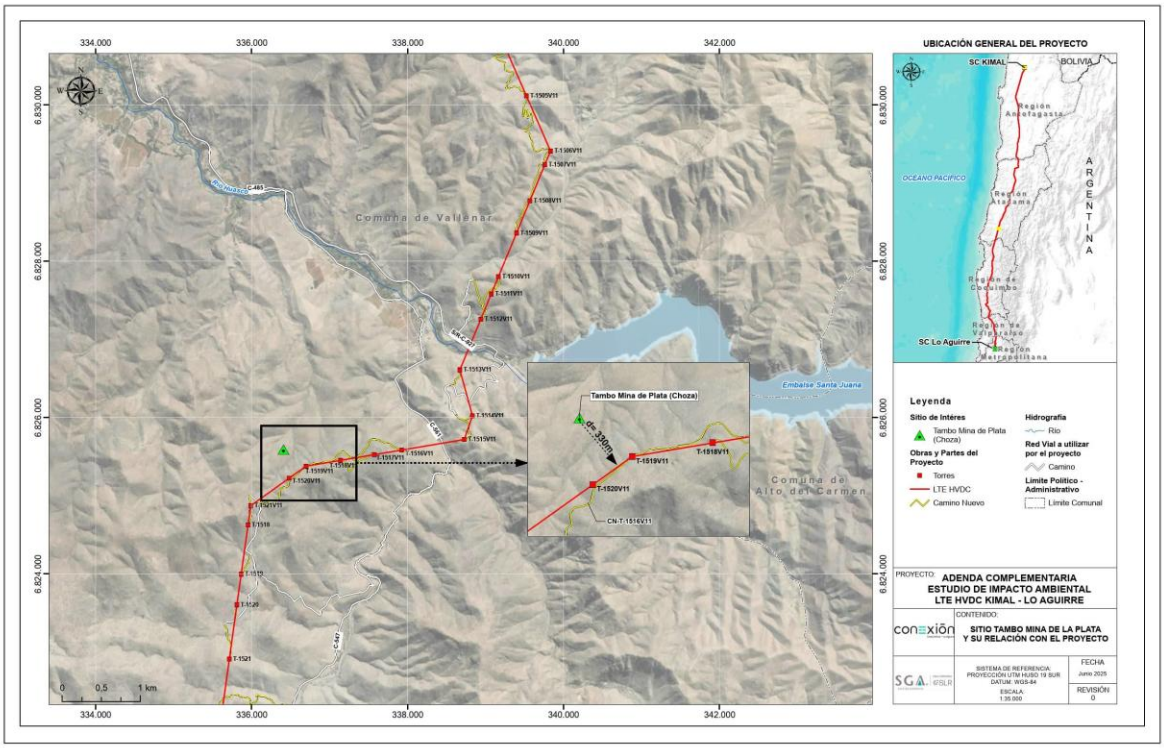
En dicho Estudio Antropológico, se han caracterizado los sitios de significación cultural de la comunidad, dando cuenta de su relevancia histórica y comunitaria, así como de su ubicación, a través del levantamiento de información a partir de fuentes primarias y secundarias. Ello consideró la participación de los integrantes de la comunidad, tanto en la realización de entrevistas semiestructuradas como en la realización de recorridos participativos. Los consentimientos que dan cuenta de la participación de la comunidad en dichas instancias de levantamiento de información se incluyen al final del Anexo 2-16.A-7 de la Adenda Complementaria.

Respecto del sitio identificado como Choza Mina de Plata (o Tambo Mina de Plata), se indica que este sitio corresponde a una antigua faena minera compuesta por 6 piques, de los cuales cuatro se encuentran abiertos y dos cerrados. La comunidad nombra al sitio como "Choza Mina de Plata", pues se trata de un conjunto de estructuras de pirca que se encuentran aledañas a los piques mineros antes mencionados. Estas estructuras, distribuidas en la ladera de cerro presentan distintos estados de conservación. De acuerdo con la información reportada por la comunidad, este sitio correspondería a una antigua ocupación indígena y contendría un tambo que albergó a personas que trabajaron en yacimientos aledaños, actualmente en desuso desde hace más de 300 años.

A la fecha, el acceso hacia el sitio no cuenta con un camino demarcado ni una huella que permita el desplazamiento de visitantes, tampoco está conectado con ninguna vía que se encuentre a la vista y facilite su acceso. Junto con esto, la comunidad no reportó la realización de ceremonias, ni de actividades tradicionales en el sitio, identificándolo únicamente como parte del patrimonio material del sector.

En cuanto a la posible interacción de este sitio con las partes, obras y/o acciones del Proyecto, se señala que la torre T-1519V11 y el camino nuevo identificado como CN-T-1516V11, son los elementos del trazado más cercanos al sitio, a una distancia de aproximadamente 330 metros. Dada esta distancia, no se prevé que las obras asociadas al Proyecto puedan afectar la integridad del sitio, ya que no se espera ninguna interacción entre el Proyecto y el sitio mencionado. A continuación, se presenta figura con emplazamiento de elementos bajo análisis.

Figura. Tambo (Choza) Mina de Plata y Proyecto



Fuente: Figura 3, Observante 109, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De esta forma, de acuerdo con lo que indica la comunidad, a la fecha no se desarrollan actividades productivas ni tradicionales en el sitio, que pudieran verse afectadas por el Proyecto, ni se hace uso de recursos naturales en dicho lugar. Además, se indica que el Proyecto no contempla la utilización de vías o caminos que pudieran alterar el acceso al sector y/o modificar el desplazamiento de la comunidad al mismo.

Finalmente, se reitera que no hay registro de ceremonias ni actividades tradicionales que se lleven a cabo en el sitio, de acuerdo a lo informado por la comunidad en su estudio antropológico, adjunto en el Anexo 2-16.A-7 de la Adenda Complementaria. En consecuencia, no se identifican potenciales afectaciones sobre el sitio derivadas de las obras, partes y/o acciones del Proyecto, ya que no se anticipa ninguna interacción entre el sitio y las actividades constructivas.

Observación 145.3.

"Afectación al camino Diaguita lugar de tránsito ancestral Camino el cual se dirige a las ceremonias ancestrales que se hacen en la Piedra Pintada y conecta con la montaña ceremonial ,este se encuentra muy cerca del nuevo cambio trazado en las torres T.1516 – T1517 – T1518 – T1519 – T1520 – T1521 los cuales por su construcción se veran dañados estos caminos Diaguitas ancestrales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253153

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con lo señalado por el Observante, el Titular informa que la Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas fue identificada como Grupo Humano Perteneciente a Pueblo Indígena (GHPPI) dentro del área de influencia del Proyecto, y caracterizada mediante un Estudio Antropológico incorporado en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual fue posteriormente actualizado en la Adenda (Anexo 2-18.A-10) y en la Adenda Complementaria (Anexo 2-16.A-7).

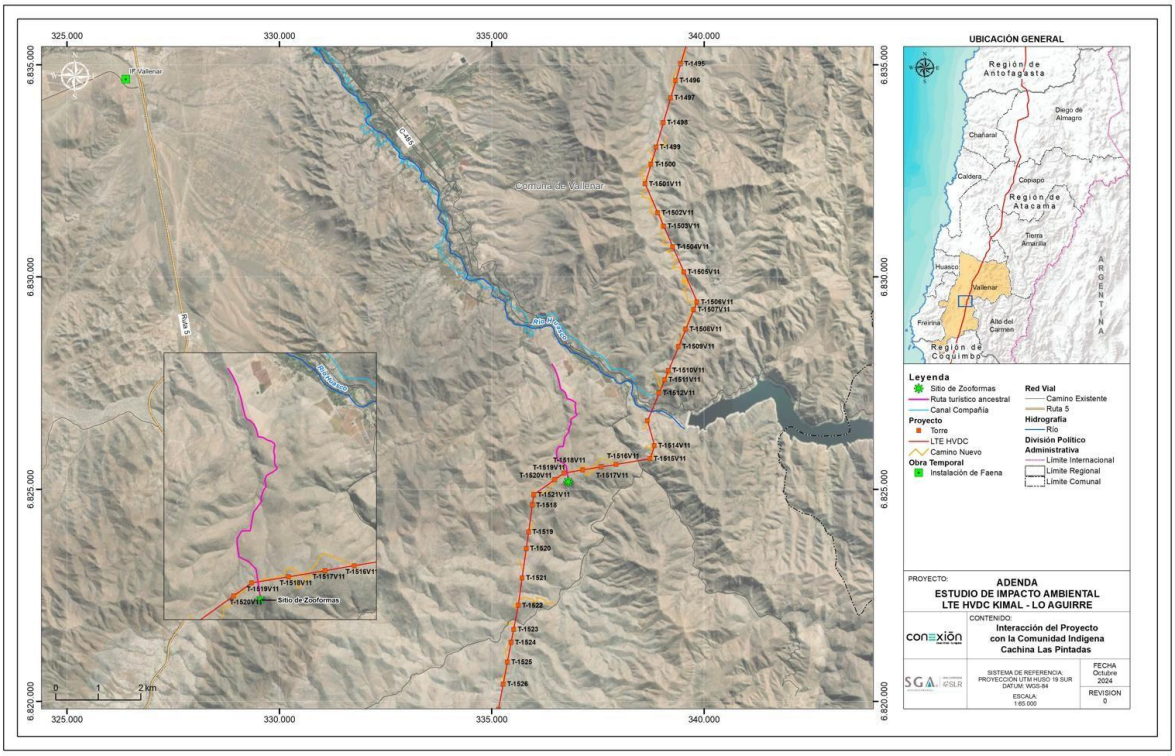
En lo que respecta al camino ancestral referido por la comunidad, y que conecta con el sitio ceremonial identificado como Piedra Pintada, a partir del levantamiento de fuentes de información primaria se identificó este sitio como "Ruta turístico ancestral", tratándose de un sendero que se interna hacia el sector de Cachina, lugar donde se encuentra el petroglifo Piedra Pintada desde el Centro Ceremonial La Cachina. La ruta de casi 1 kilómetro de extensión ha sido permanente visitada por las y los comuneros organizando recorridos en que se explica la importancia de los antiguos caminos que se internaban en la zona. La ruta se encuentra descrita en el apartado Patrimonio Cultural del Estudio Antropológico de la Adenda Complementaria (Anexo 2.16.A7). Conforme a esto, se ha reportado por parte de la Comunidad la presencia de una ruta turístico ancestral, que permite acceder desde el sector norte hacia el sector de Piedras Pintadas. Al respecto, en el tramo de acceso a Piedra Pintada no se generan alteraciones, obstrucciones ni desvíos que impliquen una dificultad al acceso al sitio o las actividades de turismo en cuestión relacionadas al sector de Piedras Pintadas.

Respecto del sitio señalado por parte del observante como Montaña Ceremonial, el Titular indica que éste no ha sido explícitamente reportado como tal por la Comunidad Cachina Las Pintadas en los diferentes levantamientos de información realizados con la comunidad, contándose con visitas de terreno. No obstante, se observa que las mismas coordenadas geográficas indicadas en la observación coinciden con el sitio denominado "Zooformas". Lugar que fue reportado y señalado por parte de la comunidad a través de indicación en cartografía. De acuerdo al relato de entrevistados, este sitio corresponde a un conjunto de formaciones naturales ubicadas en la parte superior de una quebrada, a la cual los integrantes de la comunidad acceden de manera periódica para realizar rogativas en un centro ceremonial emplazado en el lugar, utilizando para ello una ruta reconocida como ruta turístico ancestral en el territorio de La Cachina.

Conforme a lo anterior, cabe señalar que en tramo más al sur del sector de Piedras Pintadas, se ha identificado una superposición de Proyecto con la ruta turístico ancestral, dado que la LTE

y camino nuevo se interseca con la ruta reportada. En particular, como se señala en el Anexo 3-2 de la Adenda Complementaria, se identifica que en esta ruta turístico ancestral se encuentra el petroglifo Piedra Pintada. Esto fue analizado el impacto C-GHPPI-AT-21 "Afectación temporal a las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitio de significación cultural", siendo calificado como No Significativo. A continuación, se presenta figura relacionada al análisis referido, así como la evaluación y calificación del impacto.

Figura. Interacción del Proyecto con Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas



Fuente: Figura 1-61, Anexo 3-2 "Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama", Adenda Complementaria.

Tabla. C-GHPPI-AT-21 Afectación temporal a las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitio de significación cultural

Atributo	Valor Numérico	Justificación
Probabilidad	4	La probabilidad que ocurra el impacto es clasificada como Cierto o seguro, debido a que tanto las rutas de ingreso programadas durante la Fase de Construcción- así como las diversas actividades asociadas al método constructivo del proyecto- se harán en cercanía a Zooformas (Torre T-1519V11 a 200 metros) y camino de acceso a torres (T-

		1516V11, T-1517V11, T-1518V11) se encontrará en intersección con ruta turístico ancestral.
Criticidad	3	El lugar de Zooformas, corresponde a sitio de significación cultural con uso ceremonial de rogativas por parte del GHPPI, al que se accede a través de ruta turística ancestral. En la etapa de construcción existirá actividades de construcción en cercanía a estos sectores, por lo que se evalúa con criticidad Alta, los que son relevantes para el ejercicio cultural identificado por los miembros de la comunidad.
Naturaleza	-1	Se define la naturaleza del impacto como Perjudicial, debido a la molestia temporal en relación al sitio de significación para la práctica de ceremonias de los miembros de la Comunidad Indígena, por cercanía e intervención de las obras y acciones a ejecutarse durante la Fase de Construcción.
Intensidad	2	La intensidad se definió Media, ya que el impacto asociado a la Fase de Construcción considera una alteración a las condiciones basales del sector relevado por la comunidad, debido a la construcción de torres en proximidad al área ceremonial (200 metros), sin alterarse la ceremonia propiamente tal.
Extensión	1	La afectación se considera Puntual, ya que los efectos a causa de las fuentes de impacto -se extenderán en superficies menores a 10 ha (pero a la vez inferiores a 30 há), estimándose una superficie de intervención en proximidad de menos de 1 hectárea (por un frente de trabajo y camino de acceso en punto de intersección con ruta turística ancestral).
Momento	4	El tiempo en producirse el efecto es menor a un año por lo que es Inmediato.
Duración	1	El impacto está asociado directamente a la utilización de rutas de acceso y la ejecución de obras cercanas lugar de Zooformas, por lo cual se evalúa con una duración de carácter Fugaz, asociados a la Fase de Construcción, durante un periodo de tiempo menor a 1 año.
Reversibilidad	1	Debido a la proximidad de obras y construcción al sitio de significación cultural, así como a la duración de la construcción de las partes y obras respectivas, se identifica el impacto con una reversibilidad de Corto Plazo.
Acumulación / Sinergia	1	Corresponde a un impacto Simple, pues no se encuentra reforzado con la construcción de obras u otras actividades vinculadas a otros proyectos en el sector.
Efecto	4	El efecto es Directo hacia este componente, debido a que se trata de obras civiles y montaje de estructuras, y adecuación de acceso a las obras en un sector reconocido para la manifestación actividades culturales para el GHPPI.
Periodicidad	3	Se considera Periódico, debido a que el impacto se manifestará en periodos puntuales de tiempo durante la ejecución de las obras en un plazo menor a 1 año.
MIA	-204	**Impacto Negativo No Significativo**

Fuente: Tabla 1-178, Anexo 3-2 “Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama”, Adenda Complementaria.

Este impacto se identifica producto de la proximidad de la realización de ceremonias y actividades tradicionales con los sitios señalados, considerando que el sitio de Zooformas se encuentra a una distancia aproximada de 200 metros de la Torre T-1519V11, mientras que el trazado de la ruta turístico ancestral se encuentra a una distancia aproximada de 45 metros del frente de trabajo y en intersección con camino de acceso a torres T-1516V11, T1517V11, T-1518V11.

Es importante indicar que este impacto se identifica en virtud de la proximidad de las actividades de construcción, lo que podría generar molestias ante la eventual realización de ceremonias y/o actividades tradicionales en el sector, y no se identifica en virtud de potenciales daños que pudieran sufrir los sitios de significación cultural por obras, partes y/o acciones del Proyecto. Esto, pues, si bien se identifica la proximidad del sitio Zooformas, no se prevé la interacción del sitio con las labores constructivas mencionadas. Asimismo, si bien se identifica la intercepción de la ruta turístico ancestral con el camino nuevo CN-T- 1516V11, en esta ruta no se identifica estructura que pudiera ser dañada y/o perturbada por las actividades constructivas; junto a esto, la utilización del camino nuevo tampoco implica el bloqueo o el impedimento en el acceso y uso de dicha ruta. De esta forma, la principal preocupación es la posible alteración temporal de ceremonias y prácticas tradicionales debido a las actividades de construcción, las cuales podrían perturbar la tranquilidad del entorno necesario para estas expresiones culturales.

Las obras en el sector se extenderán por un total estimado de 75 días efectivos de trabajo, dentro de un periodo total de 132 días corridos, abarcando actividades preliminares, obras civiles, montaje de estructuras y tendido eléctrico. Esto permite establecer que la duración del impacto será breve en el tiempo (limitada a la fase de construcción, menor a un año) y afectará una superficie reducida, sin implicar la intervención directa del sitio ni la prohibición de sus usos culturales. Si bien puede generar molestias temporales en la realización de prácticas ceremoniales, estas serán reversibles en el corto plazo y no alterarán de forma permanente las condiciones que permiten el ejercicio de dichas actividades. Conforme a lo anterior, no se contempla un impacto negativo significativo, y se ha propuesto el Compromiso Ambiental Voluntario C-GHPPI-01 “Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI” cuya finalidad responde a no intervenir con el normal desarrollo de las festividades de la comunidad durante la Fase de Construcción del Proyecto, el cual se encuentra en el Anexo 9 de la Adenda Complementaria.

Tabla. C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
Impacto ambiental asociado	C-GHPPI-AT-21: Afectación temporal a prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitios de significación cultural. C-GHPPI-AT-22: Afectación temporal a sitio de significación cultural de la Comunidad Indígena Colla Tata Inti del Pueblo de Los Loros, por proximidad a las partes, obras y acciones del Proyecto. C-GHPPI-CO-1: Alteración temporal de las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Mañke asociadas al Cerro La Gollita. C-GHPPI-CO-2: Alteración temporal de las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Mañke asociadas al año nuevo indígena, sector entre Coyuntagua y Confluencia. C-GHPPI-CO-3: Alteración temporal de las prácticas culturales de GHPPI Familia Ardiles en Sitios Significación Cultural sector Quebrada Santa Ana y Río Elqui. C-GHPPI-CO-4: Alteración temporal de las prácticas culturales de GHPPI Familia Ardiles en Cerro Fortaleza. C-GHPPI-CO-5: Alteración temporal de las prácticas culturales de las Comunidad Indígenas Diaguitas Vertiente del Chagual y Apus del Elki asociadas al Cerro Fortaleza. C-GHPPI-RM-3: Afectación temporal al acceso a sitio de significancia cultural (Cerro Trincaco) de la Asociación Indígena We Rayen Lof.
Fase Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Garantizar que el normal desarrollo de las festividades de GHPPI no se vea afectado durante la fase de construcción del Proyecto. **Descripción:** El compromiso contempla la coordinación con los GHPPI involucrados, en el caso de que se requiera restringir la circulación de vehículos o construcción en caso de coincidencia de festividades de GHPPI y actividades de transporte y/o construcción. Para la implementación del compromiso se considerarán tres fases: 1) Coordinación inicial: Presentación inicial del CAV a cada GHPPI, quienes deberán entregar un calendario con los días y las actividades a realizar en los sitios ceremoniales identificados. Definición de un representante por cada GHPPI para coordinación directa. 2) Coordinación en actividades: Un mes antes de cada actividad, el titular se pondrá en contacto con el representante de cada GHPPI , para confirmar la ejecución de la festividad en el sitio y así coordinar la restricción o adaptación de la circulación de vehículos o actividades de construcción en caso de ser necesario.

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
	3) Confirmación y seguimiento: Una vez realizada la actividad el titular enviará un verificador (carta o correo electrónico) al representante de cada GHPPI indicando el detalle de las acciones tomadas. **<u>Justificación:</u>** Este compromiso se justifica porque permitirá evitar alteraciones en la práctica de celebraciones y ceremonias relativos a las actividades de la fase de construcción del Proyecto y los sistemas de vida y costumbres de los GHPPI.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**<u>Lugar:</u>** La coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto tendrá lugar en el territorio en donde los siguientes GHPPI realizan ceremonias o manifestaciones culturales y/o religiosas: • CID Cachina Las Pintadas • CIC Tata Inti Pueblo de los Loros • Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Manke • GHPPI Familia Ardiles • Comunidad Indígena Diaguita Vertiente del Chagual • Comunidad Indígena Diaguita Apus del Elki • Asociación Indígena We Rayen Lof Forma: Previo a cada festividad, se coordinará con los GHPPI antes indicados la restricción de circulación de vehículos y construcción, de modo de definir las fechas y horarios en que no se realizará esta actividad de Proyecto. Se realizará coordinación interna con subcontratos para pausa de actividades de construcción y transporte en fechas establecidas. **<u>Oportunidad:</u>** En cada una de las fechas en las que se desarrollan las festividades GHPPI según coordinación con cada grupo.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Carta y/o correo electrónico, mensajería celular, de solicitud de realización de reunión con cada uno de los GHPPI involucrados. • Acta de reunión y calendario establecido respecto a fechas de festividades por parte de los GHPPI. • Actas de coordinación interna con subcontratos, para la restricción de actividades de construcción en proximidad a SSC en que se desarrollen actividades • Carta y/o correo electrónico con acta de implementación de CAV durante fechas de festividades reportadas, enviada a cada uno de los GHPPI involucrados. • En caso de que alguna Comunidad desista de la ejecución del Compromiso Ambiental Voluntario, se generará un Acta de no participación, en donde se incorporarán los intentos de coordinación con la comunidad, los cuales deberán ser al menos tres por mensajería de celular o correo electrónico.
Forma y control de seguimiento	Envío de Informe único consolidado 6 meses finalizada la Fase de Construcción que recopile comunicaciones con los GHPPI, vía correos, cartas, y reuniones, así

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
	como de coordinación con subcontratos y el acta de implementación de CAV según fechas correspondientes.

Fuente: Anexo 9 Actualización de Compromisos Ambientales Voluntarios, Adenda Complementaria

En conclusión, considerando que se ha identificado la importancia cultural del camino conocido como ruta turístico ancestral y del sitio Piedra Pintada para la Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas, el análisis realizado permite concluir que no se prevé una afectación directa ni permanente sobre dichos espacios. La proximidad de las obras a estos sitios podría generar molestias temporales, pero no interrumpirá su uso ni modificará sus condiciones estructurales o simbólicas. Dado que el impacto se limita al periodo de construcción, es de corta duración, reversible y no implica la pérdida ni el bloqueo del acceso a los lugares de significación.

Observación 145.4.

"Montaña Ceremonial de la Comunidad Diaguita Cachina Las Pintadas Coordenadas N: 6825178 E: 336.804. Es una montaña ceremonial de la Comunidad Diaguita Cachina Las Pintadas, donde se realizan ceremonias de agradecimientos y se recuerda a nuestros ancestros donde se traslada el ganado caprino por años al sector, rico en la biodiversidad por tener una gran cantidad de plantas medicinales que allí se encuentran, también se extrae la greda para realizar trabajos de cerámica, es un lugar de refugio para los cóndores, guanacos, pumas, zorros chilla, zorros cumpeo, vizcachas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253154

Evaluación técnica de la observación

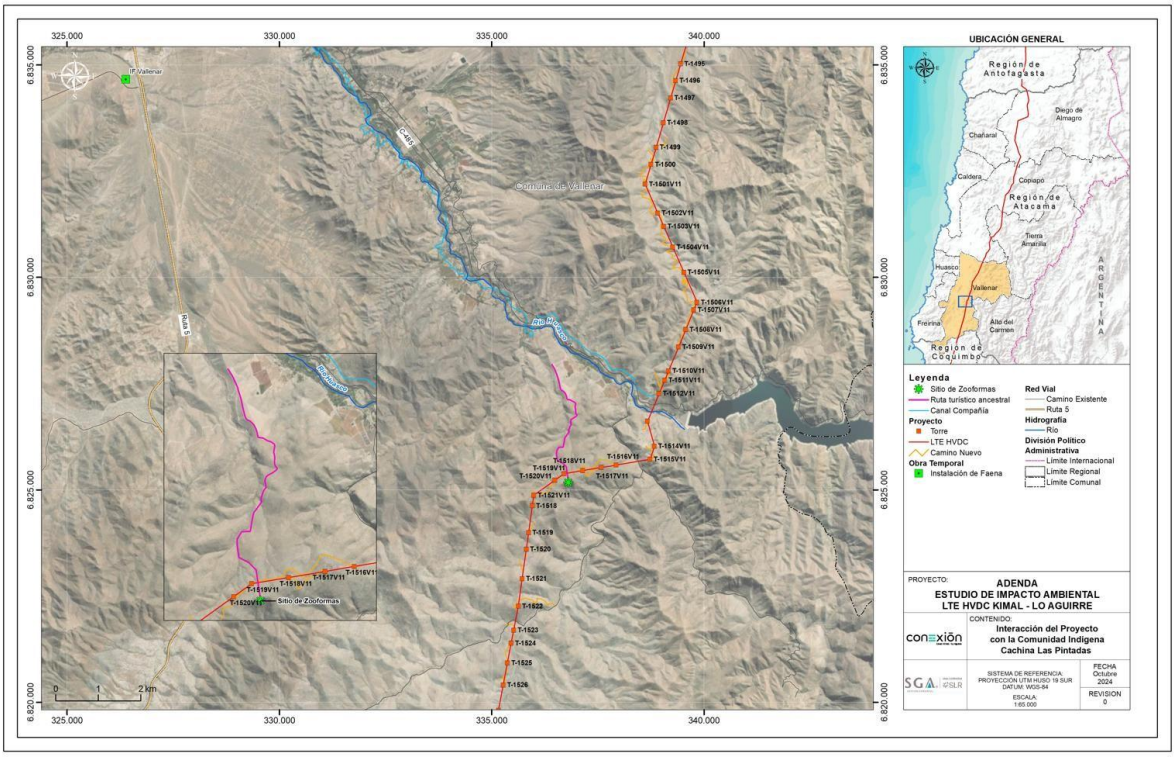
Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con lo señalado por el Observante, el Titular informa que la Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas fue identificada como Grupo Humano Perteneciente a Pueblo Indígena (GHPPI) dentro del área de influencia del Proyecto, y caracterizada mediante un Estudio Antropológico incorporado en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual fue posteriormente actualizado en la Adenda (Anexo 2-18.A-10) y en la Adenda Complementaria (Anexo 2-16.A-7).

Respecto del sitio señalado por parte del observante como Montaña Ceremonial, el Titular indica que éste no ha sido explícitamente reportado como tal por la Comunidad Cachina Las Pintadas en los diferentes levantamientos de información realizados con la comunidad,

contándose con visitas de terreno. No obstante, se observa que las mismas coordenadas geográficas indicadas en la observación coinciden con el sitio denominado “Zooformas”. Lugar que fue reportado y señalado por parte de la comunidad a través de indicación en cartografía. De acuerdo al relato de entrevistados, este sitio corresponde a un conjunto de formaciones naturales ubicadas en la parte superior de una quebrada, a la cual los integrantes de la comunidad acceden de manera periódica para realizar rogativas en un centro ceremonial emplazado en el lugar, utilizando para ello una ruta reconocida como ruta turístico ancestral en el territorio de La Cachina.

Figura. Interacción del Proyecto con Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas



Fuente: Figura 1-61, Anexo 3-2 “Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama”, Adenda Complementaria.

En cuanto a la relación entre este sitio y las obras del Proyecto, se identificó que las Zooformas se encuentran a una distancia de 200 metros de la Torre T-1519V11. Esta proximidad fue considerada para la identificación del impacto denominado “C-GHPPI-AT-21 Afectación temporal a las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitio de significación cultural”. Este impacto fue evaluado y clasificado como Negativo No Significativo, conforme al análisis presentado en el Anexo 3-2 de la Actualización de Evaluación de Impactos de la Región de Atacama.

Tabla. C-GHPPI-AT-21 Afectación temporal a las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitio de significación cultural

Atributo	Valor Numérico	Justificación
Probabilidad	4	La probabilidad que ocurra el impacto es clasificada como Cierto o seguro, debido a que tanto las rutas de ingreso programadas durante la Fase de Construcción- así como las diversas actividades asociadas al método constructivo del proyecto- se harán en cercanía a Zooformas (Torre T-1519V11 a 200 metros) y camino de acceso a torres (T-1516V11, T-1517V11, T-1518V11) se encontrará en intersección con ruta turístico ancestral.
Criticidad	3	El lugar de Zooformas, corresponde a sitio de significación cultural con uso ceremonial de rogativas por parte del GHPPI, al que se accede a través de ruta turística ancestral. En la etapa de construcción existirá actividades de construcción en cercanía a estos sectores, por lo que se evalúa con criticidad Alta, los que son relevantes para el ejercicio cultural identificado por los miembros de la comunidad.
Naturaleza	-1	Se define la naturaleza del impacto como Perjudicial, debido a la molestia temporal en relación al sitio de significación para la práctica de ceremonias de los miembros de la Comunidad Indígena, por cercanía e intervención de las obras y acciones a ejecutarse durante la Fase de Construcción.
Intensidad	2	La intensidad se definió Media, ya que el impacto asociado a la Fase de Construcción considera una alteración a las condiciones basales del sector relevado por la comunidad, debido a la construcción de torres en proximidad al área ceremonial (200 metros), sin alterarse la ceremonia propiamente tal.
Extensión	1	La afectación se considera Puntual, ya que los efectos a causa de las fuentes de impacto -se extenderán en superficies menores a 10 ha (pero a la vez inferiores a 30 há), estimándose una superficie de intervención en proximidad de menos de 1 hectárea (por un frente de trabajo y camino de acceso en punto de intersección con ruta turística ancestral).
Momento	4	El tiempo en producirse el efecto es menor a un año por lo que es Inmediato.
Duración	1	El impacto está asociado directamente a la utilización de rutas de acceso y la ejecución de obras cercanas lugar de Zooformas, por lo cual se evalúa con una duración de carácter Fugaz, asociados a la Fase de Construcción, durante un periodo de tiempo menor a 1 año.
Reversibilidad	1	Debido a la proximidad de obras y construcción al sitio de significación cultural, así como a la duración de la construcción de las partes y obras respectivas, se identifica el impacto con una reversibilidad de Corto Plazo.

Acumulación / Sinergia	1	Corresponde a un impacto Simple, pues no se encuentra reforzado con la construcción de obras u otras actividades vinculadas a otros proyectos en el sector.
Efecto	4	El efecto es Directo hacia este componente, debido a que se trata de obras civiles y montaje de estructuras, y adecuación de acceso a las obras en un sector reconocido para la manifestación actividades culturales para el GHPPI.
Periodicidad	3	Se considera Periódico, debido a que el impacto se manifestará en periodos puntuales de tiempo durante la ejecución de las obras en un plazo menor a 1 año.
MIA	-204	**Impacto Negativo No Significativo**

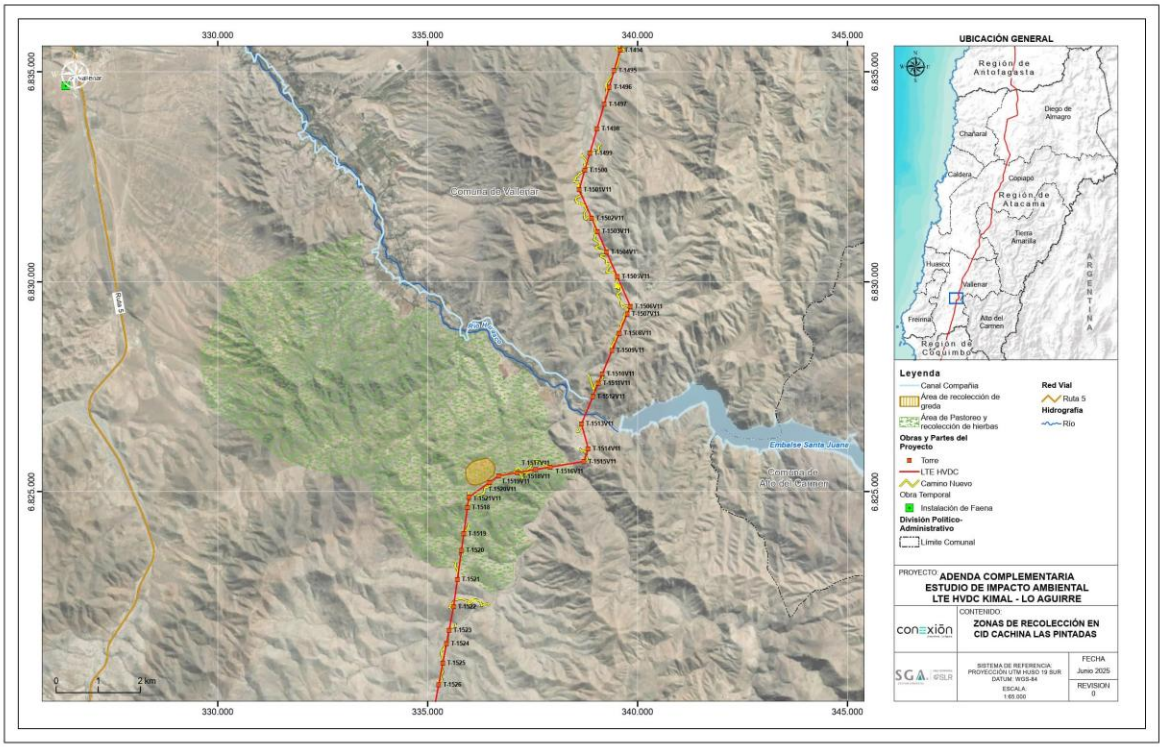
Fuente: Tabla 1-178, Anexo 3-2 "Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama", Adenda Complementaria.

El impacto se identifica debido a que la cercanía de las actividades constructivas podría generar molestias temporales durante la realización de ceremonias o actividades tradicionales en el área. Las obras en dicho sector contemplan actividades preliminares, obras civiles, montaje de estructuras y tendido eléctrico, y se extenderán por un total de 75 días efectivos de trabajo dentro de un periodo estimado de 132 días corridos. En este sentido, se establece que la duración del impacto será acotada en el tiempo, limitada exclusivamente a la fase de construcción (inferior a un año) y afectará una superficie reducida. No se contempla intervención directa sobre el sitio ni restricciones para su uso cultural o ceremonial. Por lo tanto, si bien pueden generarse molestias puntuales, estas serán reversibles en el corto plazo y no alterarán de manera permanente las condiciones que permiten el desarrollo de las prácticas culturales de la comunidad.

Respecto de las actividades productivas mencionadas por el observante, se indica que tanto la recolección de greda como la ganadería han sido caracterizadas en el Anexo 2-16.A-7de la Adenda Complementaria, georreferenciando las zonas en donde estas actividades son realizadas. Respecto de la zona de recolección de greda, esta se identifica como un polígono de aproximadamente 32,6 hectáreas ubicado en la ladera al norte del trazado de la Línea de Transmisión Eléctrica, aproximadamente a 15 metros de las torres T-1519V11 y T-1520V11, sin ser intervenido en ninguno de sus puntos por obras, partes y acciones del Proyecto. Conforme a esto, no se prevé la existencia de afectaciones en el sector derivadas de las acciones constructivas del trazado.

En lo que respecta a la zona identificada como área de pastoreo y recolección de hierbas, se destaca que esta corresponde a un polígono amplio que se extiende por todo el sector de La Verbena hasta el límite con la vía C-547. Se estima que este territorio cuenta con una superficie de 3.944 hectáreas, las que serán intervenidas por la construcción de 9 torres (entre la T-1516V11 y T1520), tal como se detalla en la figura adjunta a continuación.

Figura. Zona de pastoreo y recolección de hierbas CID Cachina las Pintadas y LTE



Fuente: Figura 5, Observante 109, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Conforme a esto, se ha identificado el impacto C-GHPPI-AT-20 Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por la intervención de área de pastoreo y recolección de hierbas, cuyo detalle se encuentra disponible en el Anexo 3-2 Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama de la Adenda Complementaria, cuyo detalle se encuentra en la Tabla a continuación.

Tabla. C-GHPPI-AT-20 Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por la intervención de área de pastoreo y recolección de hierbas

Atributo	Valor Numérico	Justificación
Probabilidad	4	La probabilidad que ocurra el impacto es clasificada como **Cierto o Seguro**, debido a que las actividades asociadas a la metodología constructiva planificada durante la Fase de Construcción del proyecto alterarán temporalmente el normal desarrollo de la actividad de pastoreo y recolección de hierbas, en aquellas áreas próximas a la instalación de partes y obras del proyecto vinculadas a las torres T-1516V11, T-1517V11, T-1518V11, T-1519V11, T-1520V11, T-1521V11, T-1518, T-1519 y T-1520.
Criticidad	3	La construcción de partes y obras del proyecto se realizará en área de pastoreo y recolección de hierbas de uso de parte de la CI Cachina Las Pintadas, la que corresponde a un sector de importancia cultural y productiva del GHPPI. La ejecución de estas actividades se evalúa con

		criticidad **Alta**, puesto que se realizará en un sector relevante para el ejercicio cultural y productivo de la comunidad.
Naturaleza	-1	Se define la naturaleza del impacto como **Perjudicial,** debido a la potencial alteración temporal de la actividad criancera desarrollada por el GHPPI, a causa de las actividades asociadas a la fase de construcción.
Intensidad	3	La intensidad se definió **Alta**, ya que el impacto asociado a la construcción de partes y obras del Proyecto supone una alteración de la condición basal del sector y por ende, del normal desarrollo de las actividades crianceras del GHPPI.
Extensión	1	La afectación se considera **Puntual**, ya que, si bien la ejecución de partes y obras del Proyecto será extensible a aquellos sectores de frentes de trabajo y caminos de acceso, no se superan las 10 ha de intervención, ya que se estima una superficie de 8 hectáreas aproximadamente (por frentes de trabajo de 9 torres y caminos de acceso), en consideración a las 4.000 há de superficie total del sitio.
Momento	4	El tiempo en producirse el efecto es menor a un año, por lo que es **Inmediato**.
Duración	1	El impacto puede manifestarse durante 139 días, por lo que la duración es de carácter **Fugaz.**
Reversibilidad	1	Considerando que el menoscabo al uso área de pastoreo y recolección de hierbas se manifestará durante un periodo de 139 días, se estima que la reversibilidad de este efecto es a **Corto Plazo**.
Acumulación / Sinergia	1	Corresponde a un impacto **Simple**, pues no se encuentra reforzado con la construcción de obras u otras actividades vinculadas a otros proyectos en el sector.
Efecto	4	El efecto es **Directo** hacia este componente, debido a que se generarán potenciales alteraciones temporales a la continuidad normal de las actividades de pastoreo y recolección de hierbas por parte del GHPPI, durante la Fase de Construcción.
Periodicidad	3	Se considera **Periódico,** debido a que esta acción se manifestará de carácter periódica por causa de la proximidad a las acciones constructivas de las torres T-1516V11, T-1517V11, T-1518V11, T-1519V11, T-1520V11, T-1521V11, T-1518, T-1519 y T-1520 durante la Fase de Construcción.
MIA	-216	**Impacto Negativo No Significativo**

Fuente: Tabla 1-177, Anexo 3-2 "Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama", Adenda Complementaria.

Adicionalmente, en consideración de lo señalado respecto a que el sector es "refugio para los cóndores, guanacos, pumas, zorros chilla, zorros cumpeo, vizcachas", cabe indicarse que de acuerdo a lo analizado y evaluado (Anexo 3-2 Actualización Evaluación de Impactos Región de Atacama, Adenda) no se contemplan impactos negativos significativos asociados a esta fauna silvestre en entorno de Sitio relevado por la Comunidad (Montaña Ceremonial).

En virtud de los dos impactos identificados, el Titular ha propuesto los compromisos ambientales voluntarios "C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI" y "C-GHPPI-AT-1: Instalación de sistema de cercos móviles en frentes de trabajo", los cuales se describen en Anexo 9 de la Adenda Complementaria.

Tabla. C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
Impacto ambiental asociado	C-GHPPI-AT-21: Afectación temporal a prácticas culturales de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por proximidad de actividades de construcción a sitios de significación cultural. C-GHPPI-AT-22: Afectación temporal a sitio de significación cultural de la Comunidad Indígena Colla Tata Inti del Pueblo de Los Loros, por proximidad a las partes, obras y acciones del Proyecto. C-GHPPI-CO-1: Alteración temporal de las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Mañke asociadas al Cerro La Gollita. C-GHPPI-CO-2: Alteración temporal de las prácticas culturales de la Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Mañke asociadas al año nuevo indígena, sector entre Coyuntagua y Confluencia. C-GHPPI-CO-3: Alteración temporal de las prácticas culturales de GHPPI Familia Ardiles en Sitios Significación Cultural sector Quebrada Santa Ana y Río Elqui. C-GHPPI-CO-4: Alteración temporal de las prácticas culturales de GHPPI Familia Ardiles en Cerro Fortaleza. C-GHPPI-CO-5: Alteración temporal de las prácticas culturales de las Comunidad Indígenas Diaguitas Vertiente del Chagual y Apus del Elki asociadas al Cerro Fortaleza. C-GHPPI-RM-3: Afectación temporal al acceso a sitio de significancia cultural (Cerro Trincaco) de la Asociación Indígena We Rayen Lof.
Fase Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Garantizar que el normal desarrollo de las festividades de GHPPI no se vea afectado durante la fase de construcción del Proyecto. **Descripción:** El compromiso contempla la coordinación con los GHPPI involucrados, en el caso de que se requiera restringir la circulación de vehículos o construcción en caso de coincidencia de festividades de GHPPI y actividades de transporte y/o construcción. Para la implementación del compromiso se considerarán tres fases:

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
	1) Coordinación inicial: Presentación inicial del CAV a cada GHPPI, quienes deberán entregar un calendario con los días y las actividades a realizar en los sitios ceremoniales identificados. Definición de un representante por cada GHPPI para coordinación directa. 2) Coordinación en actividades: Un mes antes de cada actividad, el titular se pondrá en contacto con el representante de cada GHPPI , para confirmar la ejecución de la festividad en el sitio y así coordinar la restricción o adaptación de la circulación de vehículos o actividades de construcción en caso de ser necesario. 3) Confirmación y seguimiento: Una vez realizada la actividad el titular enviará un verificador (carta o correo electrónico) al representante de cada GHPPI indicando el detalle de las acciones tomadas. **Justificación:** Este compromiso se justifica porque permitirá evitar alteraciones en la práctica de celebraciones y ceremonias relativos a las actividades de la fase de construcción del Proyecto y los sistemas de vida y costumbres de los GHPPI.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** La coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto tendrá lugar en el territorio en donde los siguientes GHPPI realizan ceremonias o manifestaciones culturales y/o religiosas: • CID Cachina Las Pintadas • CIC Tata Inti Pueblo de los Loros • Comunidad Indígena Lov Mapuche Pikunche Manke • GHPPI Familia Ardiles • Comunidad Indígena Diaguita Vertiente del Chagual • Comunidad Indígena Diaguita Apus del Elki • Asociación Indígena We Rayen Lof Forma: Previo a cada festividad, se coordinará con los GHPPI antes indicados la restricción de circulación de vehículos y construcción, de modo de definir las fechas y horarios en que no se realizará esta actividad de Proyecto. Se realizará coordinación interna con subcontratos para pausa de actividades de construcción y transporte en fechas establecidas. **Oportunidad:** En cada una de las fechas en las que se desarrollan las festividades GHPPI según coordinación con cada grupo.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Carta y/o correo electrónico, mensajería celular, de solicitud de realización de reunión con cada uno de los GHPPI involucrados. • Acta de reunión y calendario establecido respecto a fechas de festividades por parte de los GHPPI.

C-GHPPI-01: Coordinación y suspensión de actividades constructivas del Proyecto en fechas de festividades de GHPPI	
	• Actas de coordinación interna con subcontratos, para la restricción de actividades de construcción en proximidad a SSC en que se desarrollen actividades • Carta y/o correo electrónico con acta de implementación de CAV durante fechas de festividades reportadas, enviada a cada uno de los GHPPI involucrados. • En caso de que alguna Comunidad desista de la ejecución del Compromiso Ambiental Voluntario, se generará un Acta de no participación, en donde se incorporarán los intentos de coordinación con la comunidad, los cuales deberán ser al menos tres por mensajería de celular o correo electrónico.
Forma y control de seguimiento	Envío de Informe único consolidado 6 meses finalizada la Fase de Construcción que recopile comunicaciones con los GHPPI, vía correos, cartas, y reuniones, así como de coordinación con subcontratos y el acta de implementación de CAV según fechas correspondientes.

Fuente: Anexo 9 Actualización de Compromisos Ambientales Voluntarios, Adenda Complementaria

Tabla. C-GHPPI-AT-1: Instalación de sistema de cercos móviles en frentes de trabajos

C-GHPPI-AT-1: Instalación de sistema de cercos móviles en frentes de trabajo	
Impacto ambiental asociado	• C-GHPPI-AT-1: Afectación temporal a la práctica criancera de la CIC de Río Jorquera por la intervención de una ruta de trashumancia (sin nombre) e infraestructura asociada a ella. • C-GHPPI-AT-2: Afectación temporal a sitios de significación cultural de la CIC Finca Chañar por la intervención de tres rutas de trashumancia. • C-GHPPI-AT-3: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la CIC de Pai Ote por la intervención de cuatro rutas de trashumancia. • C-GHPPI-AT-5: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la CI Llanos de Lagarto por la intervención de la ruta de trashumancia "Aguas de la Zorra". • C-GHPPI-AT-6: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la Comunidad Indígena Colla Geoxcultuxial por la intervención de dos rutas de trashumancia (Vega Varita - Carrera Pinto / Tambo Río Salado – Vega Varita). • C-GHPPI-AT-8: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la GHPPI Chipase Ta Ko por la intervención de una ruta de pastoreo (sin nombre). • C-GHPPI AT-9: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la AI Multicultural Pequeños Agricultores y Crianceros Amanecer del Desierto por la intervención de la ruta de trashumancia (sin nombre) asociada a la quebrada El Algarrobal. • C-GHPPI-AT-13: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la CID La Murua por intervención a tres rutas de trashumancia.

	• C-GHPPI-AT-18: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la CID Alunai de Camarones por proximidad de área de pastoreo a las partes, obras y acciones del Proyecto. • C-GHPPI-AT-19: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara por la intersección de LTE con una ruta de trashumancia. • C-GHPPI-AT-20: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la Comunidad Indígena Cachina Las Pintadas por la intervención de área de pastoreo y recolección de hierbas. • C-GHPPI-AT-23: Afectación temporal a las prácticas culturales y a las actividades económicas de la Asociación Indígena Reencuentro Ancestral Colla por la intervención de área de invernada. • C-GHPPI-AT-24: Alteración temporal de área de pastoreo de GHPPI CID El Molle, Las Punillas • C-GHPPI-AT-25: Alteración temporal de área de pastoreo y recolección de hierbas de GHPPI Territorial Patrimonial Diaguitas del Mineral de Camarones
Fase Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Instalar cercos móviles para que actúen de barreras que impidan el acceso de animales a las áreas de excavaciones del Proyecto a fin de evitar caídas del ganado. Además, se notificará de la ejecución del presente compromiso a los GHPPI. **Descripción:** El Compromiso considera realizar la instalación de cercos móviles (barreras perimetrales de seguridad para excavaciones u otro que cumpla con el objetivo planteado u otro tipo), que se irán moviendo acorde avanzan las obras lineales del Proyecto. Se considera la instalación de mallas u otro tipo de barreras, para ganados en las obras y trabajos que se realicen en la fase de construcción, para evitar ingreso de animales a los trabajos y caída en excavaciones. Para ello, se notificará a cada GHPPI respecto de la implementación de dichos cercos, el lugar específico de las obras y la vigencia de su instalación. La implementación de cercos móviles será acorde al avance constructivo de Proyecto y se hará notificación a cada GHPPI una vez inicie la instalación en el entorno de área de pastoreo identificada. **Justificación:** La proximidad de las actividades constructivas, asociada con la remoción de suelos y excavaciones, podría alterar temporalmente el libre tránsito del ganado, considerando que. estas rutas son importantes para esta actividad productiva y que no solo sustenta la economía local a través de la criancera, sino que también preserva la identidad cultural y las tradiciones ancestrales de los pueblos indígenas. Por lo anterior, se establece el presente CAV para prevenir interferencia sobre trashumancia y pastoreo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La instalación de los cercos móviles se realizará de acorde al avance constructivo del Proyecto en los frentes de trabajo que contemplen labores de

excavación y remoción de suelo y que estén en el territorio en donde los siguientes GHPPI llevan a cabo actividades ganaderas:

Tabla. Sitios donde se realizará la instalación de cercos móviles

GHPPI	Comuna	Localidad	Torres LTE HVDC
CIC de Río Jorquera	Tierra Amarilla	Pabellón; Nantoco	T-1233 a T-1234 ;T-1242 a T-1243; T1247A a T-1248; T1252 a T-1253; T1257 T-1258
CIC Finca Chañar	Copiapó	Sierra Checo de Plata	T-1186 a T-1187 y T-1216 a T-1217
CIC de Pai Ote	Copiapó	Sierra Checo de Plata	T-1013V1 a T-1014V1; T-1187 a T-1188; T1216 a T-1217 y T1204 a T-1205.
CI Llanos de Lagarto	Valenar	Sector La Cruz	T-1423 a T-1424
CIC Geoxcultuxial	Diego de Almagro	Llanta, Inca de Oro, Sierra Chivato	T-946v1 a T-947V1; T-955v1 a T-956; T-1004V1 a T-1005V1; T-1012 a T-1013
Chipase Ta Ko	Vallenar	Camarones	T-1506 y T-1507
AI Multicultural Pequeños Agricultores del Crianceros Amanecer Desierto	Valenar	Sector La Cruz	T-1423 y T-1424.
CID La Murua	Vallenar	Qbda. San Antonio	T-1476 a T1475; T-1492 a T-1493
CID Alunai de Camarones	Vallenar	La Verbena	T-1503V11, T-1504V11, T-1505V11, T-1506V11, T-1507V11, T-1508V11, T-1509V11, T1510V11, T-1511V11
CID Chipase Ta Tatara	Vallenar	Sector La Cruz	T-1455, T-1456 y T1458.
CID Cachina Las Pintadas	Vallenar	La Verbena	T-1516V11, T-1517V11, T-1518V11, T-1519V11, T-1520V11, T-1521V11, T-1528, T-1519, T.1520.
AI Reencuentro Ancestral Colla	Tierra Amarilla	Nantoco	T-1230 a T-1253

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CID El Molle, Las Puntillas</td><td>Vallenar</td><td>Sector La Cruz</td><td>T-1401 a T-1456; T1464 y T-1465.</td></tr>
<tr><td>GHPPI Territorial Patrimonial Diaguitas del Mineral de Camarones</td><td>Vallenar</td><td>Quebrada Las Cañas</td><td>T-1523, T-1524, T151525, T-1526, T-1527, T-1528, T-1528A)</td></tr>
</table>
Fuente: Anexo 9 Adenda Complementaria.

<u>Forma:</u> Instalación de cercos móviles en sector de excavaciones.

<u>Oportunidad:</u> Fase de Construcción del Proyecto, acorde a las actividades constructivas en los sectores mencionados.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Informe Semestral:

• Notificación informativa a cada GHPPI involucrado de inicio instalación de cercos móviles. (mediante vía correo, mensajería de texto u otros medios)

• Notificación informativa a cada GHPPI involucrado de término y desinstalación de cercos móviles. (mediante vía correo, mensajería de texto u otros medios)

Fotografías de las excavaciones delimitadas con cercos móviles.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>En caso de ejecución de actividades constructivas en los sectores mencionados, se emitirá informe en el período semestral correspondiente, acorde al avance y desarrollo de obras, partes y acciones del Proyecto y actividades realizadas con los respectivos GHPPI. Este documento incluirá fotografías georreferenciadas de las excavaciones delimitadas con cercos móviles.

Plazo máximo de envío, 3 meses luego de terminado el período semestral informado.</td></tr>
</table>
Fuente: Anexo 9, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios, Adenda Complementaria.

En conclusión, a partir de los datos expuestos se indica que el levantamiento de información con la comunidad permitió incorporar los sitios relevados por el observante en el proceso de evaluación ambiental, considerando sus significaciones y usos actuales. A partir de ello, se identificaron impactos de carácter temporal, acotados en magnitud y reversibles en el corto plazo, los cuales no comprometen de manera significativa la continuidad de las prácticas culturales y productivas tradicionales. En atención a ello, se han propuesto compromisos ambientales voluntarios orientados a disminuir los efectos generados por el Proyecto en relación a las actividades reseñadas por la Comunidad Indígena Diaguita Cachina Las Pintadas.

Observante 146. <u>Eugenio Luis San Román Courbis; Comunidad Agrícola Tunga Sur</u>

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de la COMUNIDAD AGRÍCOLA TUNGA SUR, persona jurídica del giro de su denominación, RUT N° 81.808.800-0, regida por el DFL N° 5 de 1968 del Ministerio de Agricultura, representada por don [información personal oculta], RUT N°* [información personal oculta], *todos domiciliados, para estos efectos, en* [información personal oculta], *en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mi mandante, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mi representada COMUNIDAD AGRÍCOLA TUNGA SUR se encuentra domiciliada en [información personal oculta], esto es, dentro del área de influencia del proyecto, y es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales".

Observación 146.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias

del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de

marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[71] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

[71] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación

atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para

ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[72] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto

[72] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una “situación proyectada”, la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las

características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el

Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad

Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.

- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	Tramo	Zonas de acopio	Comuna	Provincia	Región

		Este	Norte			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 “Actualización PAS 140”, estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *“Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una*

de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las

actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[73]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

[73] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[74]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concen	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%

[74] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración 1 hora							
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo

3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega

información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda

Complementaria, Anexo 2-1.A “Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto” para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A “Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto”, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).
  Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 “Fichas_resumenNormativa”, la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.

- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.
  Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 146.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la

exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[75] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

[75] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[76], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen

[76] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	<table><tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr><tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B “Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción”. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar,</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="12">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Punitaqui	CB12	294.359	6.588.201
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	R103	292.771	6.575.493
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	CB27	292.474	6.574.518
	Combarbalá	R108-2	289.778	6.564.641
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319
	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto. **Frecuencia:** Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td></td><td>de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="34">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>La Serena</td><td>R042</td><td>316.446</td><td>6.701.460</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB02</td><td>310.190</td><td>6.676.900</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R058</td><td>310.542</td><td>6.659.291</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R059</td><td>310.601</td><td>6.658.904</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R087</td><td>301.076</td><td>6.603.129</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R091-1</td><td>296.171</td><td>6.597.176</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R093</td><td>295.083</td><td>6.588.690</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R095</td><td>294.923</td><td>6.588.447</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R101</td><td>292.061</td><td>6.578.579</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB26</td><td>292.935</td><td>6.574.778</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R104-1</td><td>292.628</td><td>6.573.871</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB28</td><td>292.630</td><td>6.573.863</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R108</td><td>289.806</td><td>6.564.971</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB35</td><td>289.786</td><td>6.564.631</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R119</td><td>290.628</td><td>6.555.170</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R120</td><td>290.287</td><td>6.553.592</td></tr>
<tr><td>Illapel</td><td>R152</td><td>289.098</td><td>6.499.542</td></tr>
<tr><td>Illapel</td><td>R153</td><td>288.824</td><td>6.499.075</td></tr>
<tr><td>Illapel</td><td>R168</td><td>284.677</td><td>6.487.231</td></tr>
<tr><td>Illapel</td><td>CB61</td><td>284.644</td><td>6.487.012</td></tr>
<tr><td>Illapel</td><td>R174</td><td>293.781</td><td>6.478.526</td></tr>
<tr><td>Illapel</td><td>R175</td><td>295.356</td><td>6.473.046</td></tr>
<tr><td>Los Vilos</td><td>Punto 60</td><td>296.249</td><td>6.443.713</td></tr>
<tr><td>Los Vilos</td><td>Punto 60-2</td><td>296.425</td><td>6.443.638</td></tr>
<tr><td>Los Vilos</td><td>R184</td><td>296.254</td><td>6.443.218</td></tr>
<tr><td>Los Vilos</td><td>R185</td><td>295.733</td><td>6.442.703</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

Monitoreo de ruido:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	**Norte (m)**
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	**Norte (m)**
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
<tr><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr>
<tr><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr>
<tr><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr>
<tr><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr>
<tr><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno.
<u>Frecuencia:</u>
Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados.
Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos.
Registro de puntos de monitoreo.
Fotografías.</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.

Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Metropolitana</td><td>Lampa</td><td>R240-2</td><td>322.464</td><td>6.324.433</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>T242</td><td>323.696</td><td>6.319.175</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>R242-3</td><td>323.732</td><td>6.319.225</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>R246</td><td>323.023</td><td>6.314.748</td></tr>
<tr><td>Lampa</td><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
<tr><td>Pudahuel</td><td>R256</td><td>322.733</td><td>6.302.836</td></tr>
<tr><td>Pudahuel</td><td>R258</td><td>323.542</td><td>6.298.606</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
Por su parte, para la medición de vibración basal:
El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B “Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción”.
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Oportunidad: El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	RM2	326.617	6.342.626
	RM7	322.315	6.324.448
	RM16	323.620	6.319.327
	RM12	322.992	6.314.708
	R248-1	324.649	6.308.743
	SE7	322.475	6.297.642
	SE7-1	322.588	6.298.395

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Oportunidad:

El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno.

Frecuencia:

Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados.

Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con

lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[77], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[78] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[79] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

[77] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[78] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[79] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

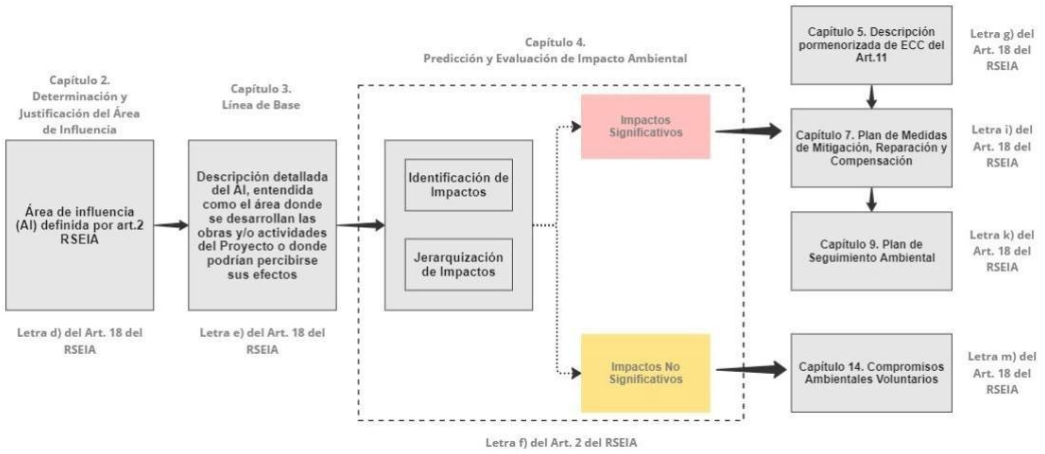
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de

alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5. En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de

Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[80], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[80] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[81].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[81] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[82], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[83]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[84], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[82] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[83] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[84] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa

ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se

descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se

presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[85] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda

[85] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[86], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[87]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no

[86] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

[87] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 146.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 146.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KL H60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,81	8,75
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,669	7,23

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L1	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KLH35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KLH59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KLH68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KLH60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KLH55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KLH62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KLH37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KLH37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A “Actualización Calculo CEM en la Línea”, Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682 , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 146.15.

"En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático

(promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el

impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[88]

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214

[88] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta

la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de

corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[89], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**

[89] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 146.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones.*"

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de

los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 146.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad

1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8
20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16
5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12

25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6

4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2
12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

  Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

  Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9

N.º	Equipos	Cantidad
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en configuración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2

N.º	Equipos	Cantidad
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7
3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4

6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 146.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.

iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

  El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

  Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.

v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

  Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas

actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 146.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores

evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[90] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

[90] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[91] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de

[91] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Generación de campos electromagnéticos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:

Región	Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K		Distancia al proyecto [m]	Torre cercana
Atacama	R015	382.828	6.930.469	87	T-1284
Atacama	A7	340.151	6.837.148	72	T-1491
Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	<table><tr><td>Valparaíso</td><td>R222</td><td>322.131</td><td>6.369.742</td><td>63</td><td>T-2515</td></tr><tr><td>Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.341.626</td><td>87</td><td>T-2575V3</td></tr><tr><td>Metropolitana</td><td>R240</td><td>322.078</td><td>6.324.657</td><td>96</td><td>T-2611V4</td></tr><tr><td>Metropolitana</td><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td><td>48</td><td>T-2633V4</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 146.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[92] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

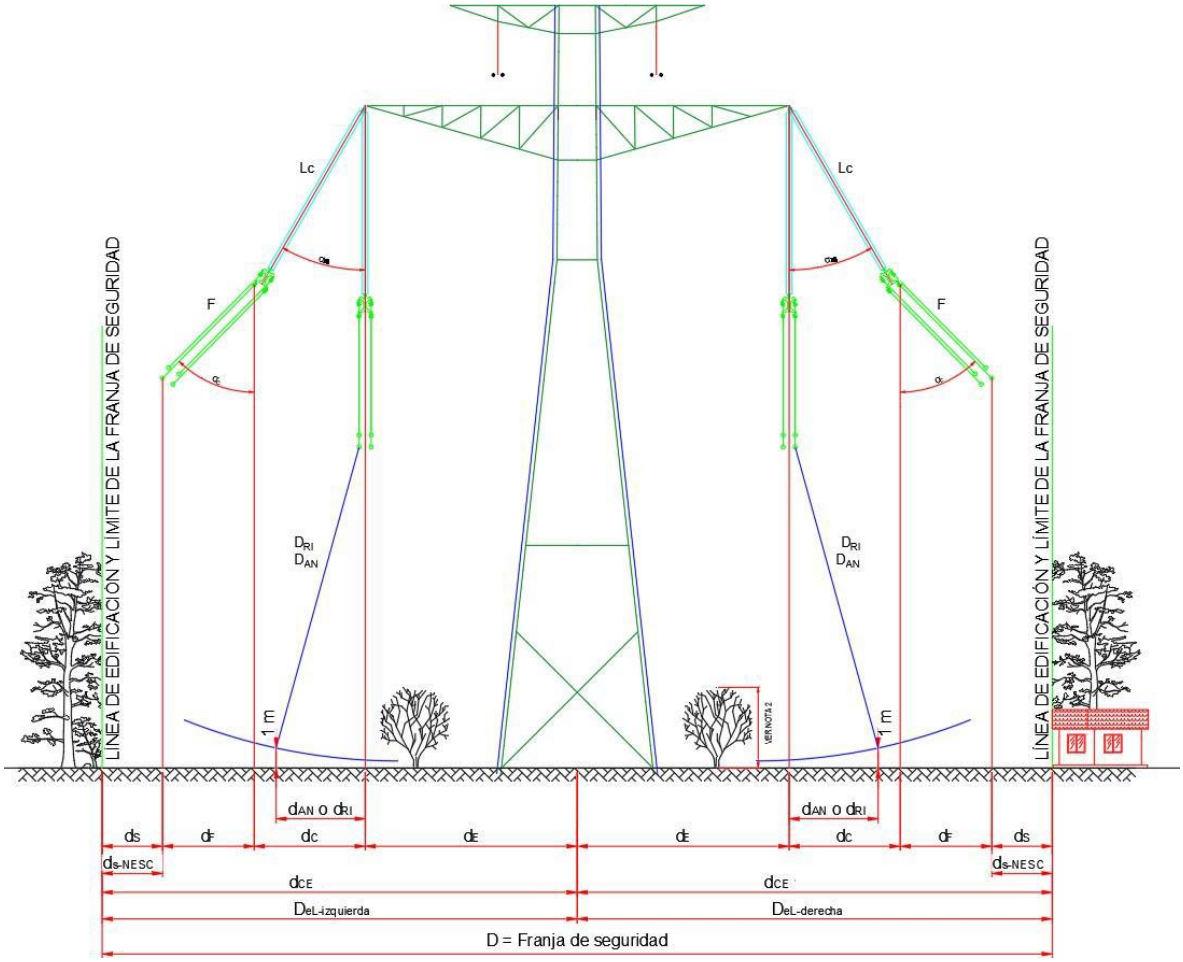
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

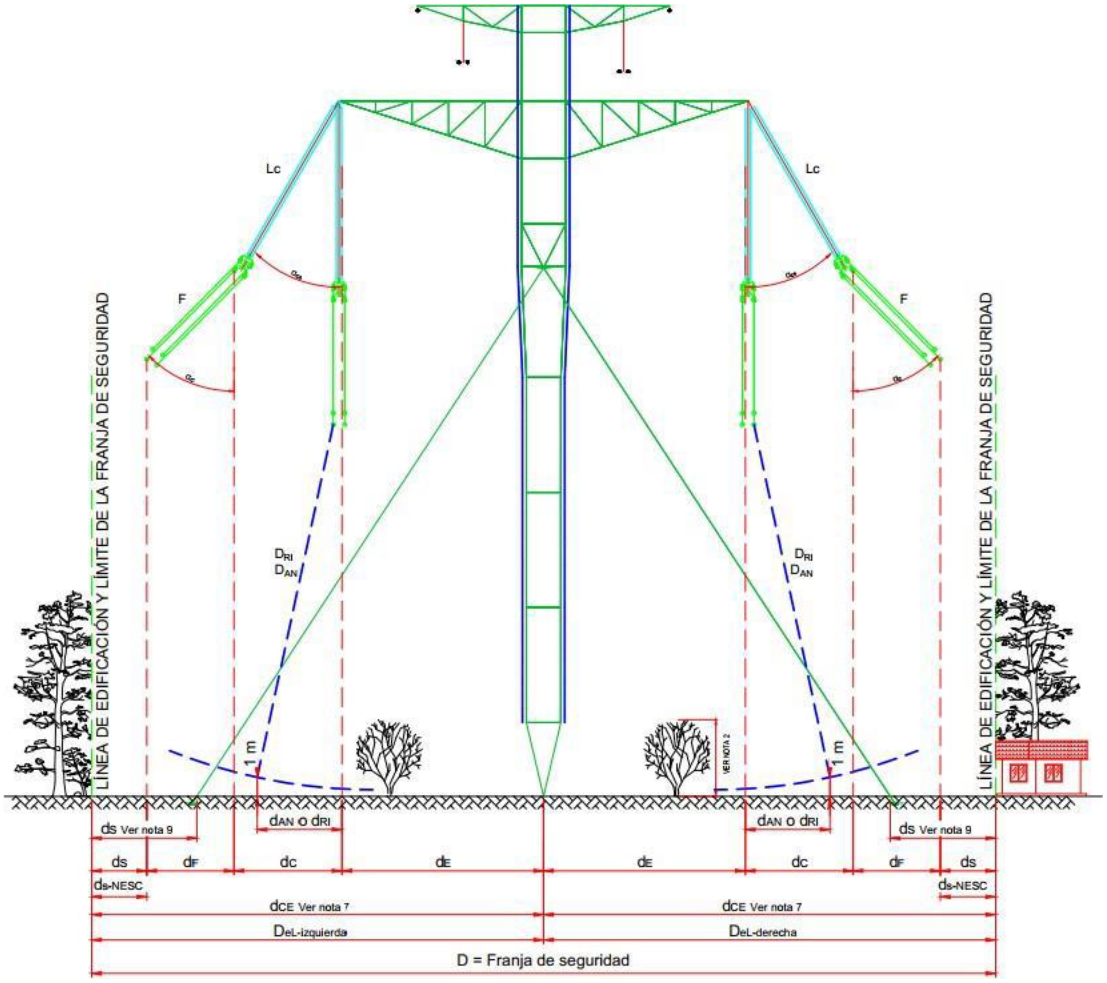
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[92] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

Observación 146.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 146.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron 156 considerados en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[93] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

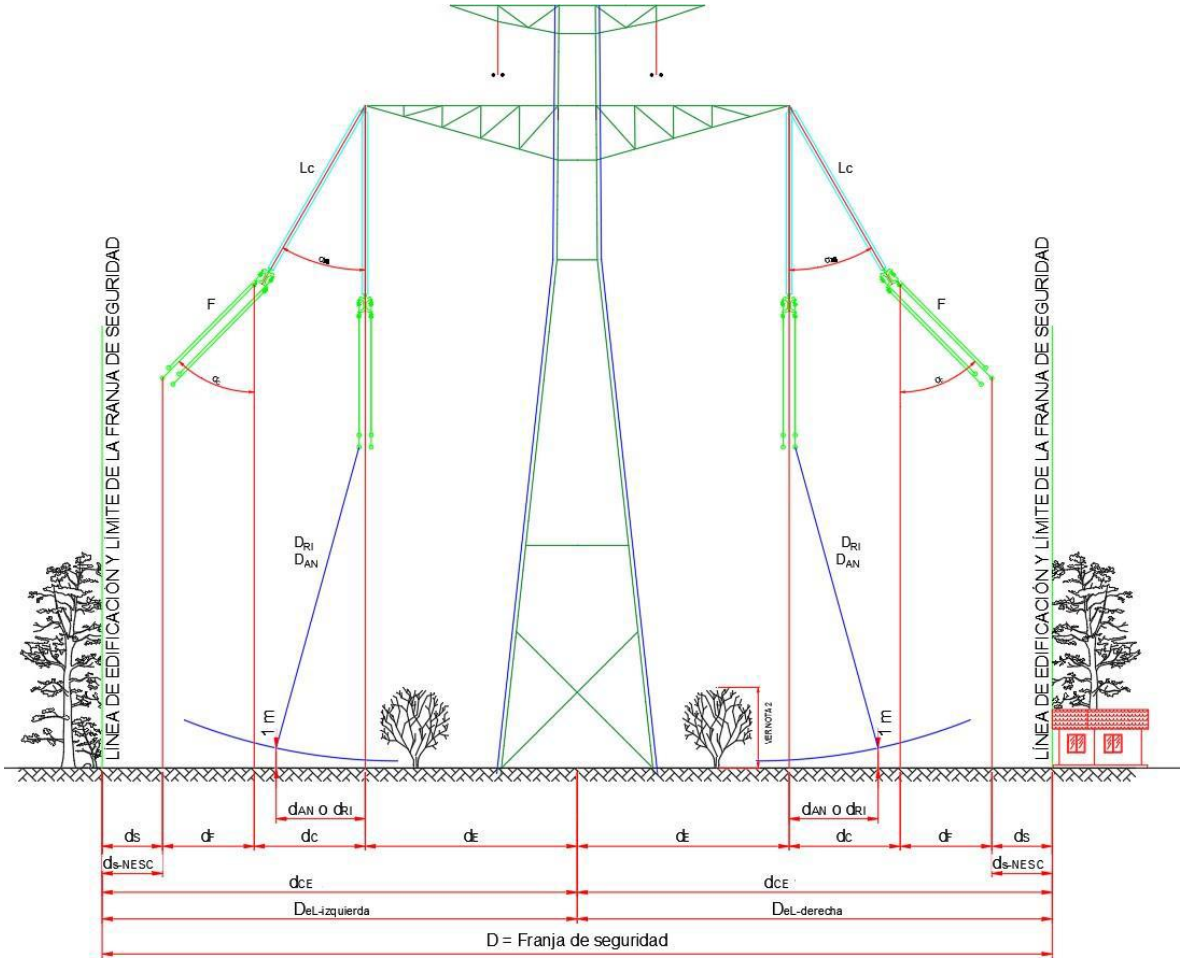
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

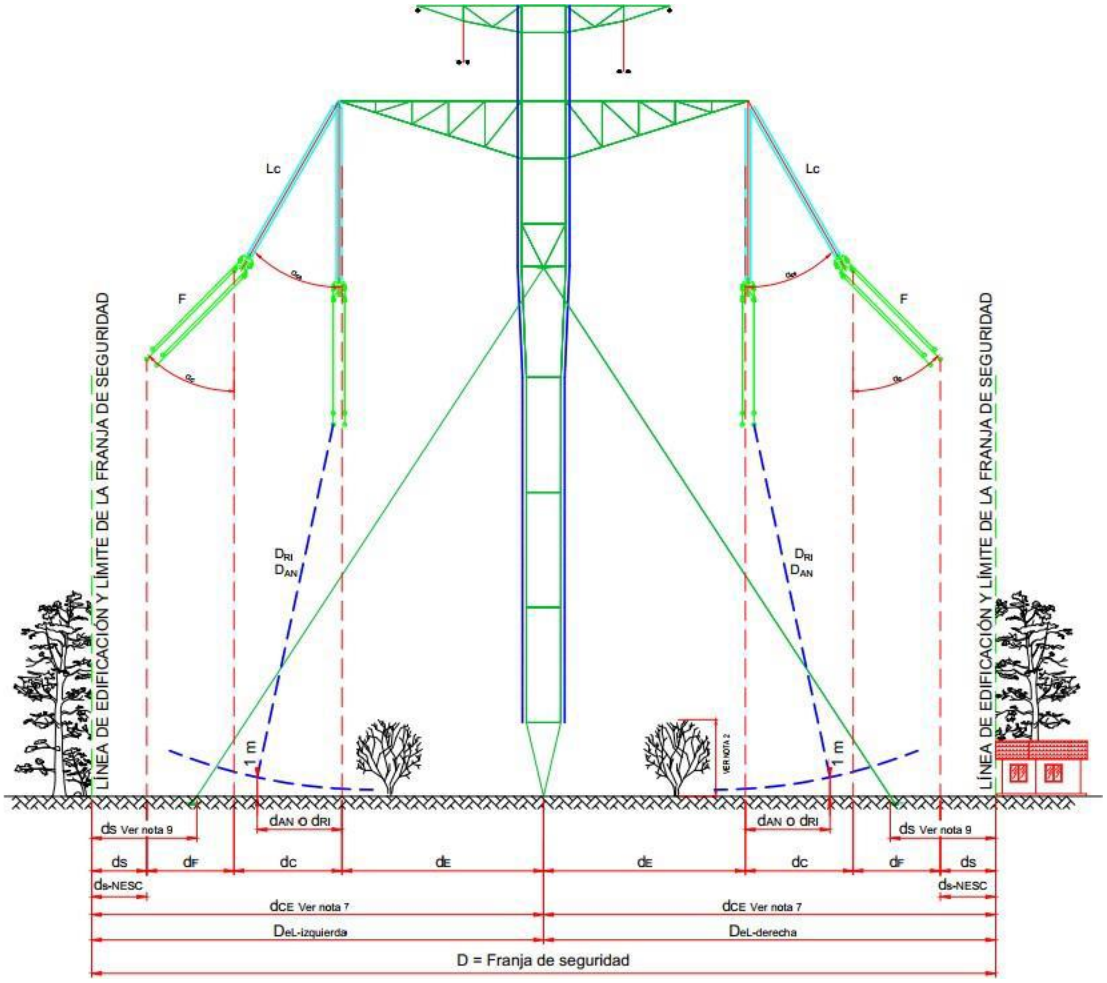
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[93] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera

tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[94] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[95], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[96]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto

[94] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[95] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[96] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[97]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007

[97] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 146.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 146.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 146.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 146.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 146.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar

en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia

por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

  En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga).

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[98]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos.

[98] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 146.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

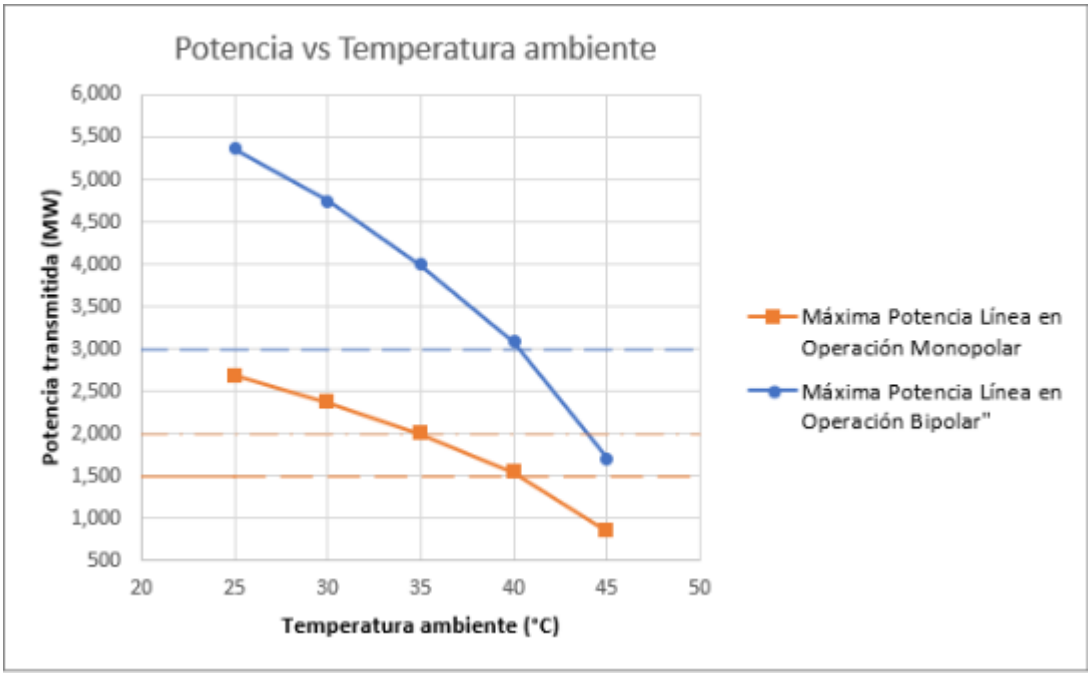
Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C. La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

   El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

   No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 146.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[99]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[99] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 146.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones”[100]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar

[100] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 146.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	(PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 “Actualización Plan de Contingencia y Emergencia”, Adenda Complementaria.

Observación 146.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.

iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.

vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual

Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

  Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas

actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 146.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para	**Construcción Capacitaciones:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
prevenir la contingencia	• Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[101]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[101] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 146.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: • Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado. • Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. • Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. • Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. • Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. • La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. • Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. • Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. • Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
activación del Plan de emergencia	
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 146.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas

de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 146.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mi representada es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el

Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 146.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales 159 de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 146.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 146.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida

georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto, no es relevante para el proceso de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 146.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 146.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana ".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

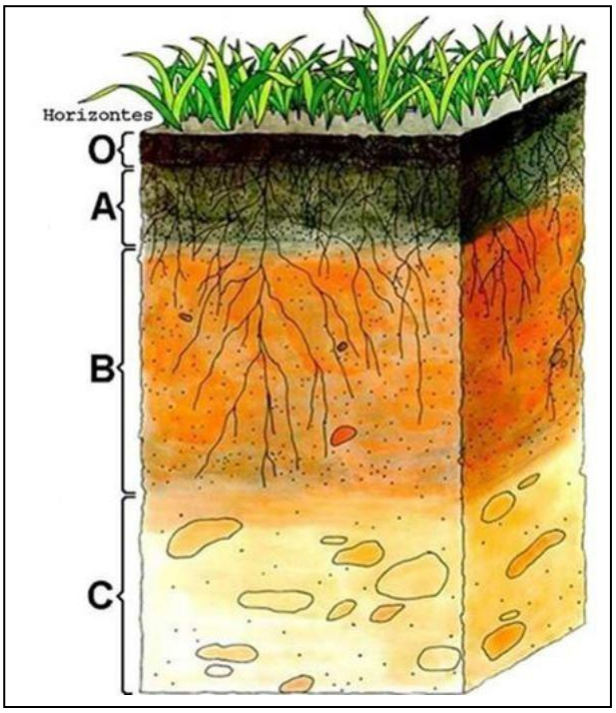
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características físicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 146.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario

denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”, como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:**

C-CAV-SU-AT-1 **C-CAV-SU-CO-1** **C-CAV-SU-VA-1** **C-CAV-SU-RM-1**	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de

C-CAV-SU-AT-1 **C-CAV-SU-CO-1** **C-CAV-SU-VA-1** **C-CAV-SU-RM-1**	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 146.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones "Calama Rural" y "Universidad de Atacama" disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 “Datos cálculos para estimación de evapotranspiración” de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación

- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación", Apéndice 3 "KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación" y Apéndice 4 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo", de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Observación 146.44.

"Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En este punto cabe señalar que la línea de transmisión en la parte ubicada en el predio de mi representada específicamente a la altura donde se proyecta la instalación de la estructura N°2205 (sector Coyuntagua Sur), se ubican casas habitación y otras dependencias de propiedad de comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Sur.

Al efecto cabe señalar que el emplazamiento de dicha torre afectará casas habitación y otras dependencias de comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Sur en un radio menor a 100 metros.

Lo descrito anteriormente, se aprecia en la siguiente imagen [Imagen 2: Da cuenta de la proyección de la línea de transmisión a comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Sur. (Fuente: Anexo 1 -02 Layout del Proyecto, anexados al "Capítulo 1: Descripción del Proyecto" de la Adenda), disponible en el Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y

Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur se utilizaran las rutas Ruta D-795, Ruta 47 y Ruta 5 Norte, apreciables en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda. En esta modelación no se identifica una posible afectación del nivel de servicio (B), debido a la no variación del grado de saturación en consideración de la situación con Proyecto.

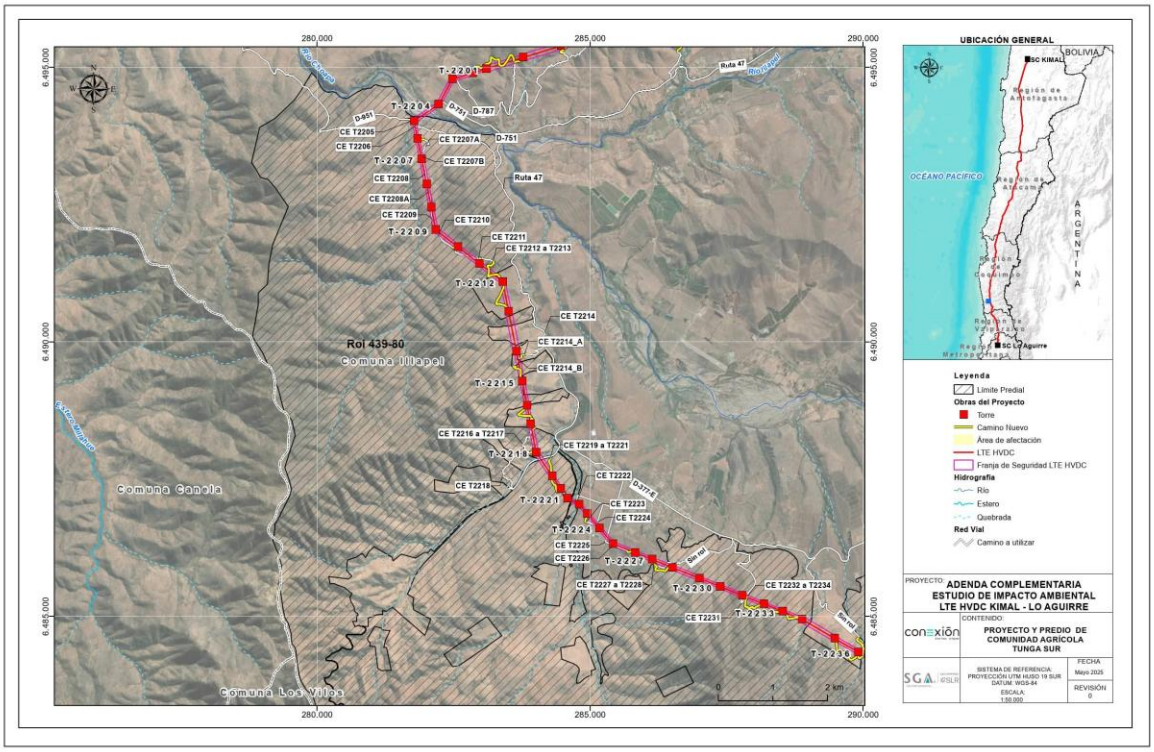
Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, en este sector el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente. Sin embargo, respecto a las mejoras en los caminos existentes se debe considerar que estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros. Para mayor información respecto a los caminos nuevos y caminos existentes, estos se encuentran en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 “Layout del Proyecto Actualizado”, en formato kmz en la subcarpeta “Rutas y caminos”, y en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como se observa en el Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones” de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes en la localidad de la Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur.

Figura. Caminos en Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur



Fuente: Figura 31, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 146.45.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio de propiedad de la Comunidad Agrícola Tunga Sur, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver el predio consultado (Rol 439-80) en donde se construirán 12 caminos nuevos.

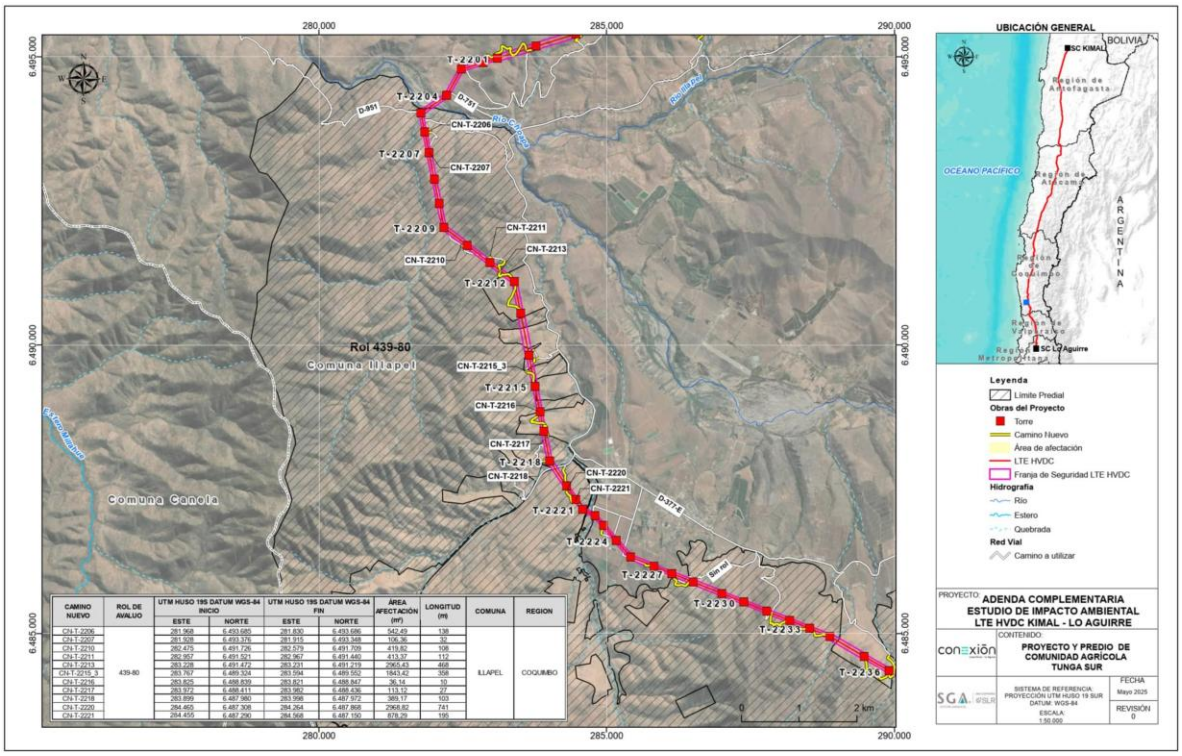
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Comunidad Agrícola Tunga Sur

N	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2206	281.968	6.493.685	281.830	6.493.686	543	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el Área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2207	281.928	6.493.376	281.915	6.493.348	106,36	
3	CN-T-2210	282.475	6.491.726	282.579	6.491.709	419,82	
4	CN-T-2211	282.957	6.491.521	282.967	6.491.440	413,37	
5	CN-T-2213	283.228	6.491.472	283.231	6.491.219	2.965,43	
6	CN-T-2215_3	283.767	6.489.324	283.594	6.489.552	210,18	
7	CN-T-2216	283.825	6.488.839	283.821	6.488.847	1.843,42	
8	CN-T-2217	283.972	6.488.411	283.982	6.488.436	36,14	
9	CN-T-2218	283.899	6.487.980	283.998	6.487.972	113,12	
10	CN-T-2220	284.465	6.487.308	284.264	6.487.868	389,17	
11	CN-T-2221	284.455	6.487.290	284.568	6.487.150	2.968,82	

(*) La superficie corresponde a la parte del camino que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 52, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación Comunidad Agrícola Tunga Sur y caminos nuevos



CAMINO NUEVO	ROL DE AVALUO	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO ESTE	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO NORTE	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN ESTE	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN NORTE	ÁREA AFECTACIÓN (m²)	LONGITUD (m)	COMUNA	REGION
CN-T-2206	439-80	281.968	6.493.685	281.830	6.493.686	542,49	138	ILLAPEL	COQUIMBO
CN-T-2207		281.928	6.493.376	281.915	6.493.348	106,36	32		
CN-T-2210		282.475	6.491.726	282.579	6.491.709	419,82	106		
CN-T-2211		282.957	6.491.521	282.967	6.491.440	413,37	112		
CN-T-2213		283.228	6.491.472	283.231	6.491.219	2965,43	468		
CN-T-2216_3		283.767	6.489.324	283.594	6.489.552	1843,42	358		
CN-T-2216		283.825	6.488.839	283.821	6.488.847	36,14	10		
CN-T-2217		283.972	6.488.411	283.952	6.488.436	133,12	27		
CN-T-2218		283.899	6.487.980	283.998	6.487.972	380,17	103		
CN-T-2220		284.465	6.487.308	284.264	6.487.868	2968,82	741		
CN-T-2221		284.455	6.487.290	284.568	6.487.150	878,29	195		

Fuente: Figura 32, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 146.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio de propiedad de la Comunidad Agrícola 175 Tunga Sur, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

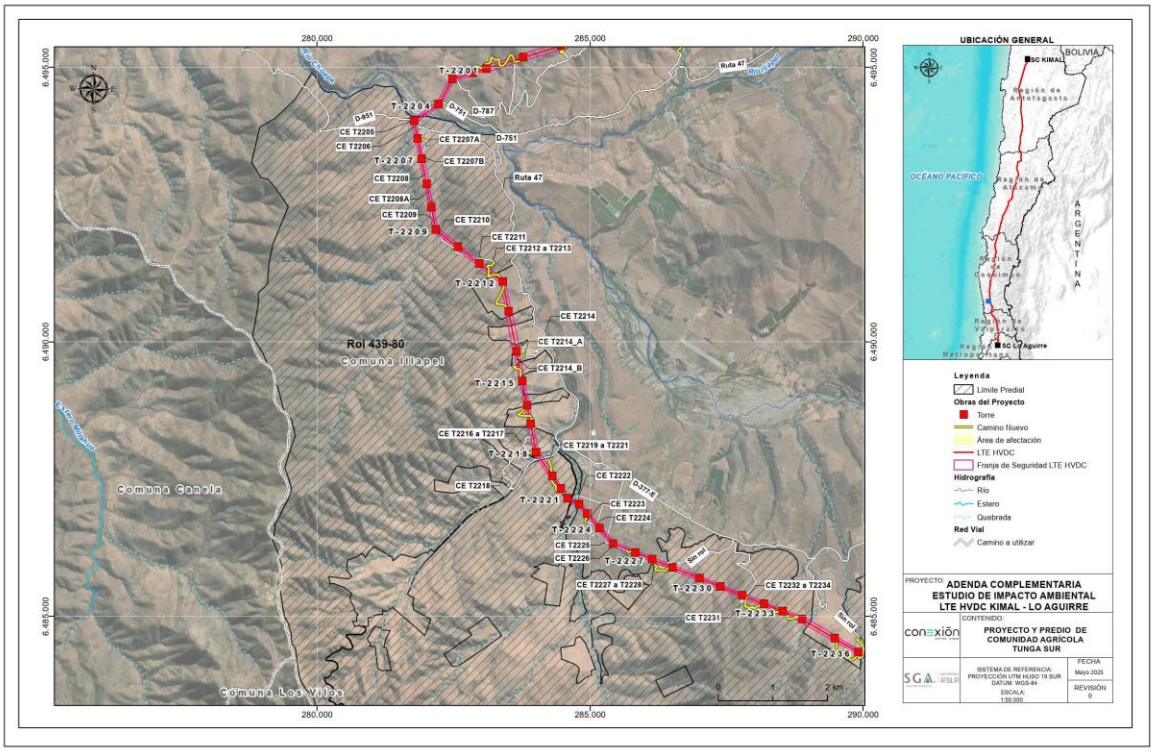
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Los caminos ubicados dentro del predio de la Comunidad Agrícola Tunga Sur que se utilizarán son la Ruta D-951 y caminos Sin Rol. Estos caminos no requieren ensanchamiento y se muestran en la Figura siguiente.

Figura. Caminos en Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur



Fuente: Figura 31, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 146.47.

"En consideración a la existencia de casas habitación de Comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Sur, se requiere que el titular informe si considero dicha afectación para la proyección del primer proyecto en Chile en corriente continua y respecto del cual no existe información técnica y ambiental de todos sus efectos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

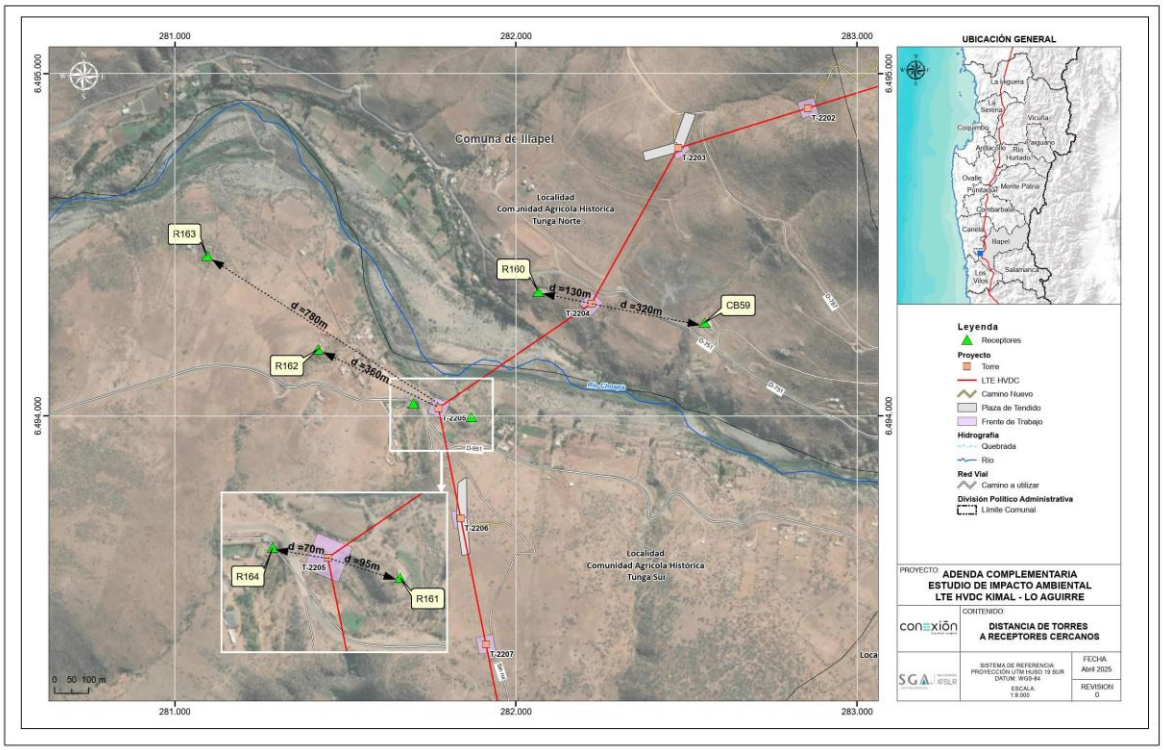
Evaluación técnica de la observación

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

Para los estudios de Ruido y Vibraciones, calidad del aire y campos electromagnéticos, se han considerado todos los receptores humanos cercanos al Proyecto, es decir, se han considerado las casas habitación. Dentro de estos receptores, en el sector de la Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur, el receptor más cercano una torre de la línea se encuentra a 70 m de la

torre T-2205 y corresponde al receptor R-164 identificado como una vivienda. En las cercanías de este sector se pueden apreciar más receptores humanos, pero todos se ubican a más de 70 m de las torres de la línea, tal como se puede apreciar en la Figura siguiente.

Figura. Receptores en Comunidad Agrícola Tunga Sur



Fuente: Figura 34, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud

(OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[102] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

[102] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria). Los valores calculados para los receptores de la localidad Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur se presentan en la Tabla a continuación.

Tabla. Resultados modelo de campos electromagnéticos CAH Tunga Sur

Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K		Región	Distancia al proyecto [m]	Torre cercana	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
R161	281869	6493996	Coquimbo	76	T-2205	0,708	2,537
R162	281419	6494194	Coquimbo	393	T-2205	0	0
R163	281094	6494467	Coquimbo	811	T-2205	0	0
R164	281699	6494036	Coquimbo	75	T-2205	0,652	2,049

Fuente: Tabla 54, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la

evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por

lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

En los 552 receptores evaluados se observa que las emisiones de ruido y vibraciones no superan los valores establecidos por la normativa o normativas vigentes (ver Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación"). Los valores calculados para las fases de construcción y operación en los 4 receptores de la localidad de CAH Tunga Sur se presentan en las Tablas a continuación.

Tabla. Valores de ruido para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de construcción

Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19		Distancia obras [m]	resultados con medidas		Evaluación Normativa DS N° 38/11 MMA		
	Este	Norte		Obras caminos [dB(A)]	Obras civiles [dB(A)]	Límite DS38 Diurno [dB(A)]	Evaluación caminos	Evaluación obras
R161	281.869	6.493.996	74	44	50	51	**Cumple**	**Cumple**
R162	281.419	6.494.194	367	36	39	54	**Cumple**	**Cumple**
R163	281.094	6.494.467	782	32	33	54	**Cumple**	**Cumple**
R164	281.699	6.494.036	48	42	49	51	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Tabla 55, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Valores de vibración para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de construcción

Receptor	distancia [m]	Evaluación Normativa FTA					
		Niveles Proyectados con medidas de Control		Criterio FTA		Cumplimiento criterios	
		PPV [Pulg/seg]	LV [VdB]	PPV [pulg/seg]	Molestia Lv[VdB]	PPV [pulg/seg]	Molestia Lv[VdB]
R161	74	0,006890	65	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
R162	367	0,000628	44	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
R163	782	0,000202	34	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
R164	48	0,013206	70	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Tabla 56, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Valores de ruido para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de operación

Receptor	Elevación receptor [m]	Elevación línea [m]	Distancia receptor Línea [m]	Aporte NPS Por Polo [dB(A)]		NPS Línea [dB(A)]	NPS Máximo buen tiempo Línea [dB(A)]	Aporte Estaciones conversoras [dB(A)] según régimen		Aporte Estaciones repetidoras [dB(A)]	Aporte Total [dB(A)] Línea + conversoras + estaciones repetidoras		Limite D:S N° 38/2011 [dB(A)]		Cumplimiento DS. N° 38/2011 - Máximo Buen Tiempo	
				Polo 1	Polo 2			100	110		100	110	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
R161	163	154	76	31,44	32,81	35	40	0	0	0	40	40	51	46	**Cumple**	**Cumple**
R162	175	164	393	23,88	24,14	27	32	0	0	0	32	32	54	43	**Cumple**	**Cumple**
R163	190	164	811	20,35	20,48	23	28	0	0	0	28	28	54	43	**Cumple**	**Cumple**
R164	174	164	75	31,57	32,96	35	40	0	0	0	40	40	51	46	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Tabla 57, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de Ruido y Vibraciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en este estudio y los resultados obtenidos, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o normativas de referencia según corresponda y por lo tanto no generan riesgo para la salud de la población ni Fauna Silvestre en virtud de lo definido en el Artículo 5° y 6° del Reglamento del SEIA (D.S N.º 40/2012 del MMA)

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región

de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana.

Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población. A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (LB), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

En la localidad de CAH Tunga Sur se identificaron 8 receptores, de los cuales ninguno supera los valores establecidos por la normativa o normativas vigentes (Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos - Coquimbo"). En la Tabla a continuación se presentan los valores calculados para la localidad de CAH Tunga Sur.

Tabla. Valores de contaminantes atmosféricos para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de construcción

ID	Receptor	Material Particulado Fino [MP2,5]		Material Particulado Respirable [MP10]		Material Particulado Sedimentable [MPS]	Monóxido de Carbono [CO]		Dióxido de Nitrógeno [NO_2]			Dióxido de Azufre [SO_2]				
		Concentración [g/m^3]		Concentración [g/m^3]		Depositación [$mg/m^2/da$]	Concentración [mg/m^3]		Concentración [g/m^3]			Concentración [g/m^3]				
		Percentil 98 24 horas	Periodo Anual	Percentil 98 24 horas	Periodo Anual	Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 8 horas	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Periodo Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Periodo Anual	Percentil 99,73 1 hora	Percentil 99,7 24 horas
Normativa		**50**	**20**	**130**	**50**	**200**	**30**	**10**	**200**	**100**	**40**	**350**	**150**	**60**	**1000**	**365**
Incremento significativo en la concentración (SIL)		**1,71**	**0,33**	**5**	**1**	**-**	**-**	**-**	**16**	**-**	**1**	**14**	**2**	**1,2**	**-**	**-**
R_9	R161	0,024	0,008	0,109	0,032		0	0	0,414	0,03	0,008	0,002	0	0	0,001	0
R_10	R162	0,026	0,007	0,109	0,029		0	0	0,481	0,032	0,007	0,002	0	0	0,001	0
R_11	R163	0,016	0,005	0,069	0,021		0	0	0,187	0,016	0,004	0,001	0	0	0	0
R_28	R164	0,043	0,016	0,179	0,067		0	0	0,628	0,063	0,021	0,002	0	0	0,002	0
R_140	R161	0,024	0,008	0,109	0,032		0	0	0,414	0,03	0,008	0,002	0	0	0,001	0
R_141	R162	0,026	0,007	0,109	0,029		0	0	0,481	0,032	0,007	0,002	0	0	0,001	0
R_142	R163	0,016	0,005	0,069	0,021		0	0	0,187	0,016	0,004	0,001	0	0	0	0
R_157	R164	0,043	0,016	0,179	0,067		0	0	0,628	0,063	0,021	0,002	0	0	0,002	0

Fuente: Tabla 58, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto.

Finalmente, el Titular señala que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre no corresponde a un proyecto/tecnología experimental, dado que, si bien es el primer proyecto de estas características en Chile, este tipo de línea ha sido utilizada en países como Brasil, Estados Unidos, Canadá, Noruega, Suecia y China, que cuentan con una gran extensión geográfica y focos puntuales de generación renovable –como Chile- y, por lo tanto, requieren líneas de gran longitud.

Observación 146.48.

"Considerando que la estructura N°2205 se encuentra proyectada donde se ubican casas habitación y otras dependencias de propiedad de comuneros de la Comunidad Agrícola Tunga Sur, se solicita al titular que informe si existe otra alternativa menos perjudicial que considere la reubicación y traslado de la estructura N°2205".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre el diseño y la localización de la Línea de Transmisión Eléctrica y sus estructuras este ha considerado características sobre el medio ambiente, tal como se indica en Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Capítulo 1 "Descripción de Proyecto", numeral 1.3.5, pp. 1-88. El trazado del Proyecto y el lugar de emplazamiento se realizó con la colaboración de un equipo multidisciplinario, de modo que el diseño del Proyecto propuesto resulta del análisis exhaustivo de diferentes alternativas de trazado de la línea principal en las que se conjuga la ingeniería y la seguridad de las instalaciones para emplazar las estructuras y asegurar su estabilidad.

En cuanto a los criterios que se consideraron para la elección del trazado es posible señalar que estos se fundamentaron en tres tipos de variables: socioculturales, ambientales y técnico económicas, garantizando un equilibrio entre el menor impacto posible y el cumplimiento de la normativa ambiental nacional (Ley N°19.300/94 y su reglamento asociado) como se presenta en la Tabla 1-35 del Anexo 1-1 de la Adenda. De igual manera, se presenta la Tabla a continuación.

Tabla. Variables Ambientales, Socioculturales y Técnico Económicas Utilizadas en el Proceso de Definición de Localización del Proyecto

Variables Socioculturales	Comunidad, Asociación o Pueblo Indígena
	Límite urbano, Plan regulador Intercomunal, Área urbana consolidada, Viviendas rurales y Condominios sociales
	Zona de Riesgo (Plan Regulador Intercomunal), Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU)
	Atractivos turísticos, Monumentos Históricos, Circuitos turísticos, Zonas típicas, Zonas de Interés Turístico (ZOIT)
	Hallazgos arqueológicos y Paleontológicos (SEIA)
Variables Ambientales	Áreas SNASPE: Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Reservas Nacionales
	Áreas Protegidas Privadas y Santuarios de la Naturaleza
	Bienes Nacionales, Sitios Prioritarios de Conservación, Área de Prohibición de Caza. Humedales
Variables Técnico-Económicas	Red Vial
	Agua potable rural, Canales de Riego
	Predios rurales
	Aeródromos, Red ferroviaria
	Infraestructura energética, Líneas de transmisión
	Faenas Mineras, Salitreras, Depósitos de relaves, Pertenencias de explotaciones mineras

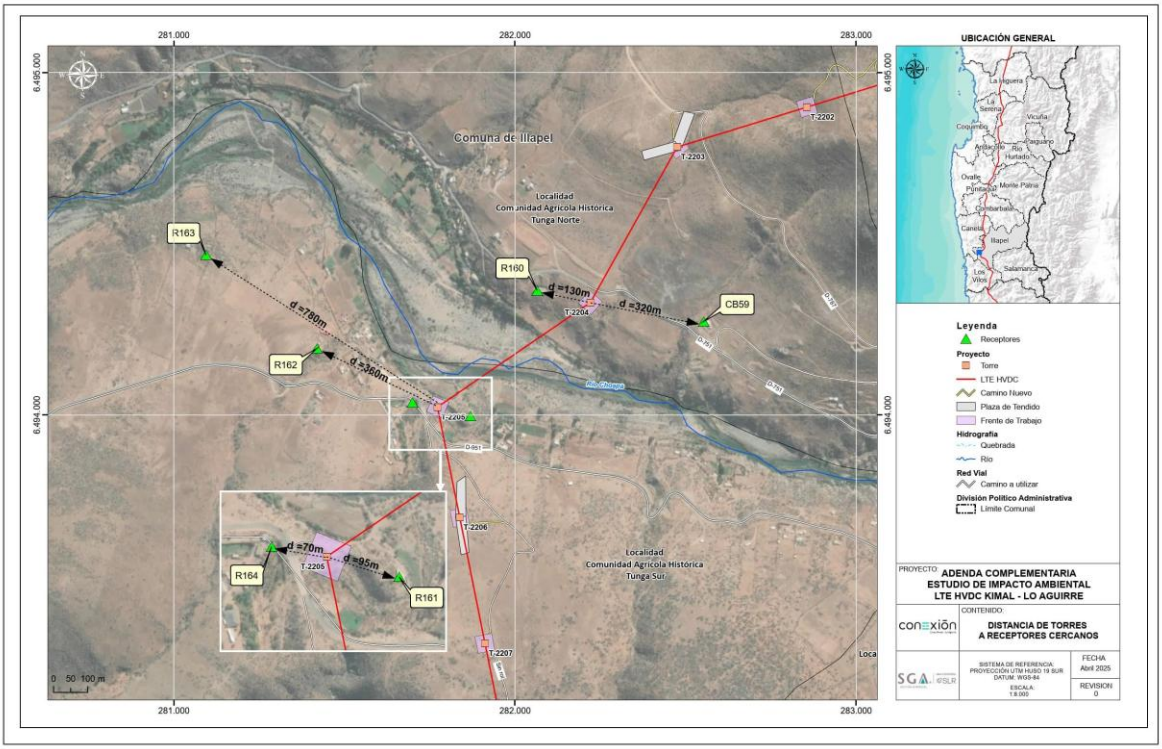
Fuente: Tabla 12, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Con relación a la cercanía de la estructura T-2205 a viviendas, se señala que durante el levantamiento de información de las diferentes componentes ambientales que considera el Proyecto, se realizó la respectiva evaluación de impactos. A continuación, se pormenoriza la evaluación respecto del Proyecto en este sector, y en específico, la evaluación de los receptores más cercanos al trazado en el sector, en consideración con el artículo 5 del D.S. N°40/2012.

Para los estudios de Ruido y Vibraciones, calidad del aire y campos electromagnéticos, se han considerado todos los receptores humanos cercanos al Proyecto, es decir, se han considerado las casas habitación. Dentro de estos receptores, en el sector de la Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur, el receptor más cercano una torre de la línea se encuentra a 70 m de la torre T-2205 y corresponde al receptor R-164 identificado como una vivienda. En las cercanías

de este sector se pueden apreciar más receptores humanos, pero todos se ubican a más de 70 m de las torres de la línea, tal como se puede apreciar en la Figura siguiente.

Figura. Receptores en Comunidad Agrícola Tunga Sur



Fuente: Figura 35, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a la inquietud del observante sobre la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el Titular señala que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[103] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

[103] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[104] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria). Los valores calculados para los receptores de la localidad Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur se presentan en la Tabla a continuación.

Tabla. Resultados modelo de campos electromagnéticos – CAH Tunga Sur

Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K		Región	Distancia al proyecto [m]	Torre cercana	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
R161	281869	6493996	Coquimbo	76	T-2205	0,708	2,537
R162	281419	6494194	Coquimbo	393	T-2205	0	0
R163	281094	6494467	Coquimbo	811	T-2205	0	0

[104] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

R164	281699	6494036	Coquimbo	75	T-2205	0,652	2,049

Fuente: Tabla 60, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones

del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA.

En los 552 receptores evaluados se observa que las emisiones de ruido y vibraciones no superan los valores establecidos por la normativa o normativas vigentes (ver Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación"). Los valores calculados para las fases de construcción y operación en los 4 receptores de la localidad de CAH Tunga Sur se presentan en las Tablas a continuación.

Tabla. Valores de ruido para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de construcción

Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19		Distancia obras [m]	resultados con medidas		Evaluación Normativa DS N° 38/11 MMA		
	Este	Norte		Obras caminos [dB(A)]	Obras civiles [dB(A)]	Límite DS38 Diurno [dB(A)]	Evaluación caminos	Evaluación obras
R161	281.869	6.493.996	74	44	50	51	**Cumple**	**Cumple**
R162	281.419	6.494.194	367	36	39	54	**Cumple**	**Cumple**
R163	281.094	6.494.467	782	32	33	54	**Cumple**	**Cumple**
R164	281.699	6.494.036	48	42	49	51	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Tabla 61, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Valores de vibración para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de construcción

Receptor	distancia [m]	Evaluación Normativa FTA					
		Niveles Proyectados con medidas de Control		Criterio FTA		Cumplimiento criterios	
		PPV [Pulg/seg]	LV [VdB]	PPV [pulg/seg]	Molestia Lv[VdB]	PPV [pulg/seg]	Molestia Lv[VdB]
R161	74	0,006890	65	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
R162	367	0,000628	44	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
R163	782	0,000202	34	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**
R164	48	0,013206	70	0,2	72	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Tabla 62, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Valores de ruido para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de operación

Receptor	Elevación receptor [m]	Elevación línea [m]	Distancia receptor Línea [m]	Aporte NPS Por Polo [dB(A)]		NPS Línea [dB(A)]	NPS Máximo buen tiempo Línea [dB(A)]	Aporte Estaciones conversoras [dB(A)] según régimen		Aporte Estaciones repetidoras [dB(A)]	Aporte Total [dB(A)] Línea + conversoras + estaciones repetidoras		Limite D:S N° 38/2011 [dB(A)]		Cumplimiento DS. N° 38/2011 - Máximo Buen Tiempo	
				Polo 1	Polo 2			100	110		100	110	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
R161	163	154	76	31,44	32,81	35	40	0	0	0	40	40	51	46	**Cumple**	**Cumple**
R162	175	164	393	23,88	24,14	27	32	0	0	0	32	32	54	43	**Cumple**	**Cumple**
R163	190	164	811	20,35	20,48	23	28	0	0	0	28	28	54	43	**Cumple**	**Cumple**
R164	174	164	75	31,57	32,96	35	40	0	0	0	40	40	51	46	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Tabla 63, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de Ruido y Vibraciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en este estudio y los resultados obtenidos, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o normativas de referencia según corresponda y por lo tanto no generan riesgo para la salud de la población ni Fauna Silvestre en virtud de lo definido en el Artículo 5° y 6° del Reglamento del SEIA (D.S N.º 40/2012 del MMA)

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana.

Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población. A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (LB), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

En la localidad de CAH Tunga Sur se identificaron 8 receptores, de los cuales ninguno supera los valores establecidos por la normativa o normativas vigentes (Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos - Coquimbo").

En la Tabla a continuación se presentan los valores calculados para la localidad de CAH Tunga Sur.

Tabla. Valores de contaminantes atmosféricos para receptores estudiados en la localidad de Tunga Sur, comuna de Illapel – Fase de construcción

ID	Receptor	Material Particulado Fino [MP2,5]		Material Particulado Respirable [MP10]		Material Particulado Sedimentable [MPS]	Monóxido de Carbono [CO]		Dióxido de Nitrógeno [NO_2]			Dióxido de Azufre [SO_2]				
		Concentración [g/m^3]		Concentración [g/m^3]		Depositación [$mg/m^2/da$]	Concentración [mg/m^3]		Concentración [g/m^3]			Concentración [g/m^3]				
		Percentil 98 24 horas	Período Anual	Percentil 98 24 horas	Período Anual	Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 8 horas	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99 1 hora	Percentil 99 24 horas	Período Anual	Percentil 99,731 hora	Percentil 99,724 horas
Normativa		**50**	**20**	**130**	**50**	**200**	**30**	**10**	**200**	**100**	**40**	**350**	**150**	**60**	**1000**	**365**
Incremento significativo en la concentración (SIL)		**1,71**	**0,33**	**5**	**1**	**-**	**-**	**-**	**16**	**-**	**1**	**14**	**2**	**1,2**	**-**	**-**
R_9	R161	0,024	0,008	0,109	0,032		0	0	0,414	0,03	0,008	0,002	0	0	0,001	0
R_10	R162	0,026	0,007	0,109	0,029		0	0	0,481	0,032	0,007	0,002	0	0	0,001	0
R_11	R163	0,016	0,005	0,069	0,021		0	0	0,187	0,016	0,004	0,001	0	0	0	0
R_28	R164	0,043	0,016	0,179	0,067		0	0	0,628	0,063	0,021	0,002	0	0	0,002	0
R_140	R161	0,024	0,008	0,109	0,032		0	0	0,414	0,03	0,008	0,002	0	0	0,001	0
R_141	R162	0,026	0,007	0,109	0,029		0	0	0,481	0,032	0,007	0,002	0	0	0,001	0
R_142	R163	0,016	0,005	0,069	0,021		0	0	0,187	0,016	0,004	0,001	0	0	0	0
R_157	R164	0,043	0,016	0,179	0,067		0	0	0,628	0,063	0,021	0,002	0	0	0,002	0

Fuente: Tabla 64, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental

aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto.

Observación 146.49.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Illapel es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[105] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[106], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[107] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

Para el caso de la comuna de Illapel, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

[105] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[106] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

[107] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Illapel, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo[108]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0021
	Verdor en bosques nativos	0,0361
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	0,4155
	Sequías hidrológicas	0,6605
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,1688
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,1033
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,4514
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,1275
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,027

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

[108] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Observación 146.50.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios respecto a la afectación que el tendido eléctrico en corriente continua producirá a la actividad agrícola que del sector de Coyuntagua Sur, quienes abastecen principalmente a la comuna de Illapel".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

La existencia de líneas de transmisión eléctrica es compatible con la actividad agrícola, no existiendo efectos de los campos electromagnéticos que puedan menoscabar esta actividad. Respecto a ello, el Titular señala que, de acuerdo con el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 7, de la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) que norma las líneas de media y transmisión eléctrica en Chile, se da cuenta que bajo las líneas de transmisión eléctrica se pueden desarrollar actividades productivas, como agricultura, siempre y cuando se respeten las alturas máximas permitidas. En este sentido, no se prevé una afectación directa de las obras permanentes en operación, en específico, torres y línea de transmisión eléctrica, sobre los cultivos presentes en áreas comunes y espacios de la comunidad.

En este sentido, los cultivos de frutales, viñas, cereales, huertos, entre otros, no recibirían ningún efecto por la presencia de la línea, ya que la agricultura es compatible con el desarrollo de un proyecto de transmisión. La normativa eléctrica permite que bajo la franja de seguridad puedan seguir desarrollándose todo tipo de cultivos, incluidos los de árboles frutales siempre que la altura de estos esté dentro de los límites permitidos, asegurando que no hay pérdida significativa de la superficie de cultivo. Estas distancias pueden revisarse en el Anexo 10-1 a 10-6 Fichas Resumen DP de la Adenda Complementaria.

La superficie predial que ocupa el Proyecto dentro de la localidad Comunidad Agrícola Histórica Tunga Sur considera la franja de seguridad de la línea de transmisión eléctrica, además de las fundaciones de las torres numeradas del T-2205 a T-2211, no considerando otras fundaciones ni otras intervenciones para realizar las obras.

Por lo antes señalado, la actividad agrícola del sector de Coyuntagua norte no tendrá efectos adversos para su normal desarrollo por la presencia y operación del Proyecto al ser este perfectamente compatible con esa actividad.

Observación 146.51.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios referidos al impacto por efectos sinérgicos que se producirán por la proyección de una línea en corriente continua que se cruzará con un tendido eléctrico en corriente alterna en operaciones del Proyecto Centella Transmisión S.A".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

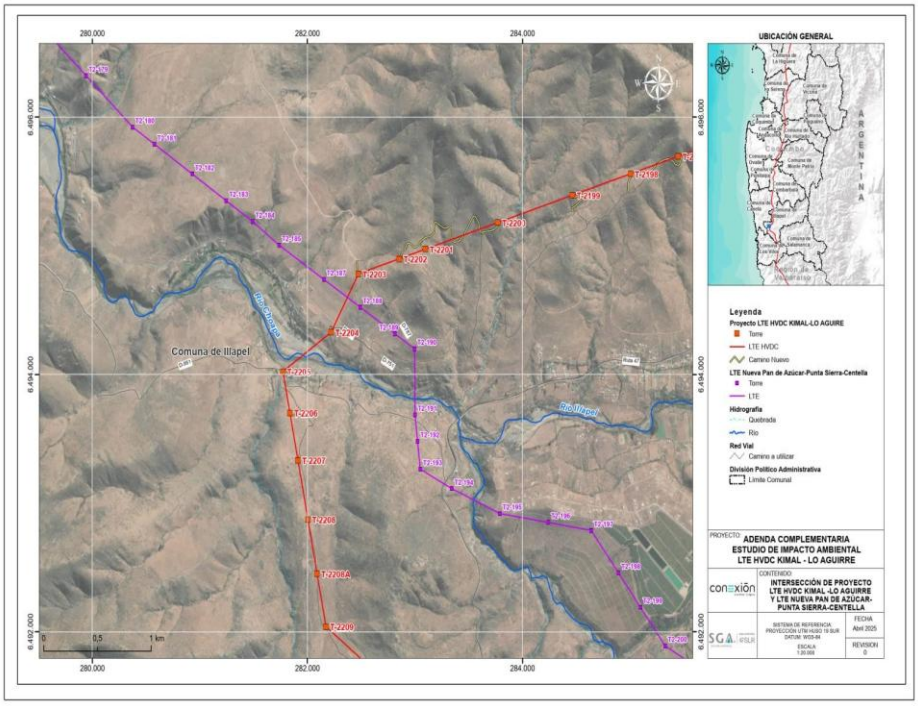
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Se realizó un análisis de cruces del Proyecto con otras líneas de transmisión eléctrica existentes, el cual fue presentado en el Anexo 24.A de la Adenda. En este documento, se analizó el cruce del Proyecto con 43 cruces con líneas existentes, en los cuales se hizo un cálculo de campo eléctrico y campo magnético mediante un software especializado llamado LINEAS. Una de las líneas estudiadas corresponde a la indicada por el observante, la cual se llama Línea de Transmisión 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella (RCA N°55/2021). Esta línea intersecta a la línea Kimal Lo Aguirre en las coordenadas (282372,2356 Este; 6494598,30863 Norte), como muestra la siguiente Figura.

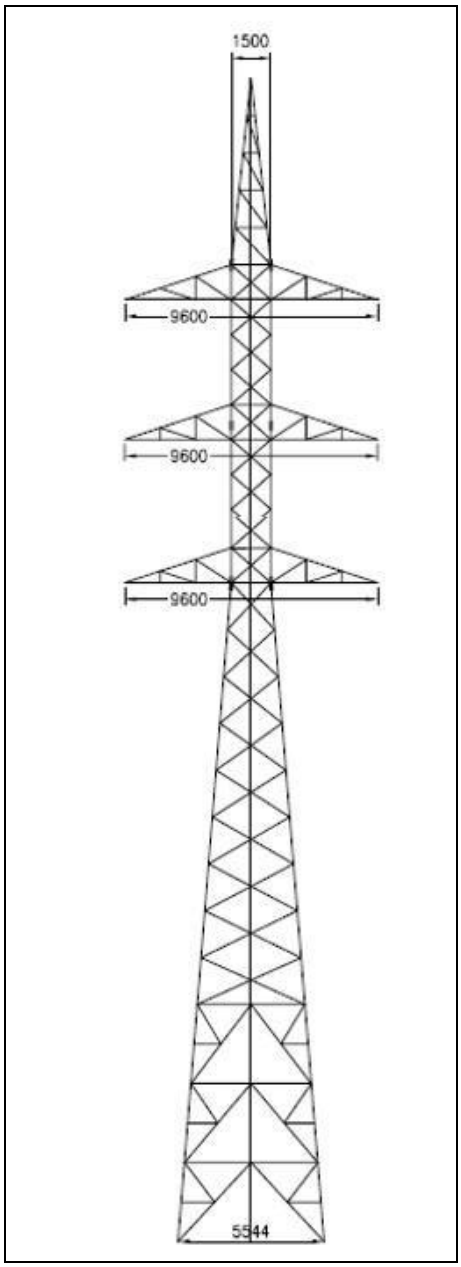
Figura. Cruce de línea 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella con línea Kimal Lo Aguirre HVDC



Fuente: Figura 1, Observante101, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Para la línea de 2x220kV, en este estudio se consideró una capacidad de transmisión por circuito de 580 MVA, lo que define una corriente por fase de 1.522 Amperes; la línea tiene dos subconductores por fase. La estructura de la Línea de Transmisión 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella se presenta en la siguiente Figura.

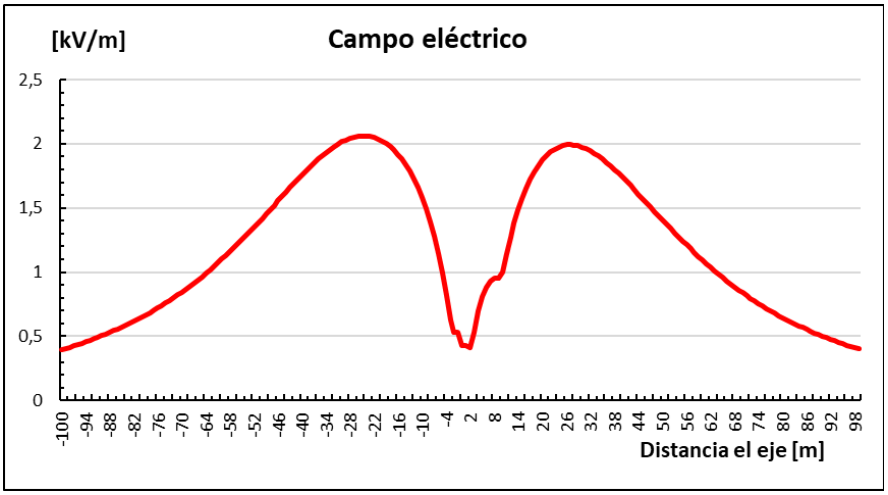
Figura. Torre LT 2x220 kV Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centellla

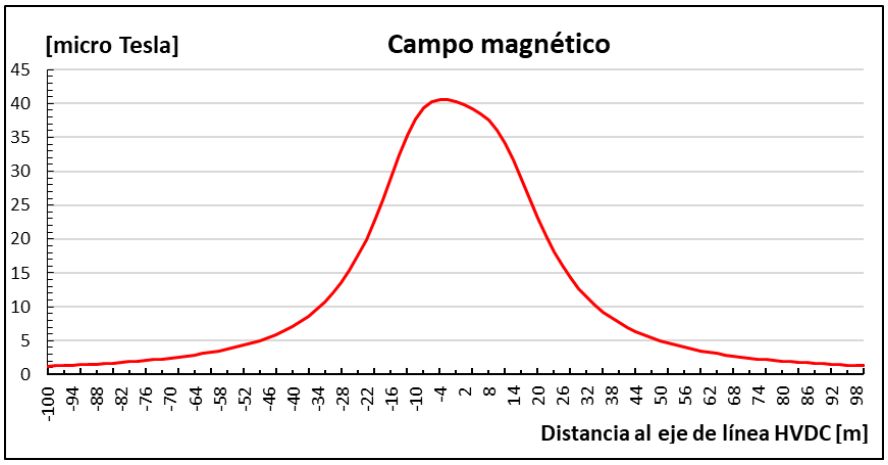


Fuente: Figura 2, Observante101, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Para la línea Kimal De Aguirre HVDC, las torres T2203 y T2204 son ambas Tipo T6KL H47. En el punto de cruce, se obtuvo la máxima magnitud de campo eléctrico de 2,060 [kV/m] y la máxima magnitud de campo magnético de 40,586 [micro Tesla]; ambos valores se ubican dentro de la franja de seguridad y son inferiores a los Límites propuestos por las Bases Técnicas y los Límites impuestos por la Normativa Nacional Vigente. A continuación, se presentan los gráficos de cálculo:

Figura. Gráficos de Cálculo de Campo eléctrico y campo magnético en cruce del Proyecto Nueva Pan de Azúcar-Punta Sierra-Centella y Proyecto Kimal Lo Aguirre





Fuente: Figura 3, Observante101, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por todo lo anterior, se concluye que el Proyecto mencionado por el observante fue considerado por el titular para la evaluación del Proyecto y el cruce de ambas líneas cumple con los valores indicados, tanto de campo eléctrico como campo magnético.

Observación 146.52.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios de viento que puedan afectar los conductores de un tendido eléctrico en corriente continua. Efecto corona y cual sería su desplazamiento".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253152

Evaluación técnica de la observación

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

Se realizó un análisis estadístico de las velocidades máximas de viento para la zona de emplazamiento de la línea determinando la velocidad de viento máxima para un periodo de retorno de 50 años a 10 metros sobre el suelo. Para esto, se consideraron datos obtenidos de las estaciones meteorológicas disponible en el área del proyecto conforme a la normativa vigente y se calculó el viento máximo esperable entre las estaciones de cada zona, considerando que la distribución de valores extremos de viento sigue una distribución Gumbel.

Posteriormente, la velocidad máxima su utilizó en conjunto con parámetros tales como la rugosidad de terreno, la altura de fijación de los cables, el vano entre cada torre para determinar la presión de viento sobre los conductores y a partir de esta información se determinaron las cargas sobre las estructuras y el ancho de la franja de seguridad vano a vano.

En relación con el efecto corona, este fenómeno se presenta en la superficie de los conductores cuando el campo eléctrico supera un valor crítico, lo que provoca la ionización del aire circundante. En líneas HVDC, esto puede generar fenómenos como ruido audible y radiointerferencia, los cuales han sido debidamente evaluados mediante estudios especializados incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto y actualizados en la Adenda Complementaria (Anexo 22.C Modelo Ruido Fase Operación y Anexo 2.4.A Actualización Estudio CEM respectivamente). La generación del efecto corona depende principalmente de variables como el gradiente eléctrico superficial, el diámetro y número de subconductores, la altitud, la presencia de contaminación orgánica (como insectos) y las condiciones atmosféricas locales (temperatura, humedad y presión).

Dentro de estos factores, el viento también puede ejercer cierta influencia indirecta. En particular, para que el viento tenga un efecto relevante sobre el comportamiento del campo eléctrico, deben coincidir simultáneamente: la presencia de vientos de alta velocidad y una orientación perpendicular a la línea de transmisión, con dirección desde el polo negativo hacia el positivo. La ocurrencia simultánea de ambos factores es altamente improbable. Por lo tanto, bajo condiciones normales de viento del día a día, el impacto de esta variable en la generación del efecto corona es despreciable, y suele quedar enmascarado por la variabilidad natural de las demás variables que sí son consideradas explícitamente en los modelos utilizados para la predicción de ruido.

Observante 147. Hortensia Nelly Tapia Mondaca

Observación 147.1.

"No estoy de acuerdo con la instalación de antenas".

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Ejecutiva no considera pertinente la observación, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Sin embargo, respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no contempla la construcción de antenas como una parte u obra, sino trazado de torres que corresponden a estructuras de soporte para la línea de transmisión eléctrica, además de dos estaciones convertidoras eléctricas y el uso de caminos principalmente.

Además, es importante indicar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Observante 148. **Eugenio Luis San Román Courbis; Bien Común "El Ñilhue"**

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número [información personal oculta], con domicilio para estos efectos* en [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de don [información personal oculta], RUT N°* [información personal oculta]; *don [información personal oculta], RUT N°* [información personal oculta]; *y* don [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta], *todos domiciliados para estos efectos en* [información personal oculta], *Comuna de Catemu, Provincia de San Felipe, región de Valparaíso, todos adjudicatarios de los derechos en los Bienes Comunes Generales Uno, Dos, Tres, Cuatro y Resto del bien número Cinco del Proyecto de Parcelación de los terrenos de la Cooperativa de Reforma Agraria Asignataria "El Nilhue" Limitada, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mis mandantes, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mis representados están domiciliados en [información personal oculta], *Comuna de Catemu, Provincia de San Felipe, región de Valparaíso, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, siendo propietarios de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales.*

Asimismo, se hace presente que los comparecientes actúan por sí, conjuntamente, de común acuerdo y a través de Mandato General de Administración según consta en escritura pública de [información personal oculta], *suscrita ante don* [información personal oculta], *Notario Público Titular de la Tercera Notaría de San Felipe con asiento en Llay-Llay, Repertorio* [información personal oculta], *donde consta que mis representados actúan en representación de*: [información personal oculta]; *todos chilenos, mayores de edad, domiciliados en el sector El Ñilhue sin número de la comuna de Catemu, provincia de San Felipe, quienes acreditaron su identidad personal con las cédulas anotadas que exhibieron y expusieron en la escritura individualizada al inicio de la presente cláusula".*

Observación 148.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar

que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[109] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se

[109] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una “situación proyectada”, la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el

impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA

(literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos"*.

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada

recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[110] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

[110] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología

compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que

verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su

localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de *"obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)"* para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto,*

identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.
- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	**Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84**		**Superficie (ha)**	**Tramo**	**Región**	**Provincia**	**Comuna**
	Este	**Norte**					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar

HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	**Tramo**	**Zonas de acopio**		**Comuna**	**Provincia**	**Región**
		Este	**Norte**			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 "Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC", Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 "Actualización PAS 140", estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el

medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[111]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%

[111] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concen	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración horaria							
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[112]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%

[112] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental

aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico".

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).
  Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

  Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.
  Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 148.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[113] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada

[113] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[114], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[114] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en

su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen

con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	• C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. • C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="25">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R093</td><td>295.083</td><td>6.588.690</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R095</td><td>294.923</td><td>6.588.447</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>CB12</td><td>294.359</td><td>6.588.201</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R101</td><td>292.061</td><td>6.578.579</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R103</td><td>292.771</td><td>6.575.493</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB26</td><td>292.935</td><td>6.574.778</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB27</td><td>292.474</td><td>6.574.518</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R108-2</td><td>289.778</td><td>6.564.641</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB35</td><td>289.786</td><td>6.564.631</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	• O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Comuna</th><th>Receptor</th><th>Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

			Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr><tr><td></td><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr><tr><td></td><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	Lampa	R240-2	322.464	6.324.433
	Lampa	T242	323.696	6.319.175
	Lampa	R242-3	323.732	6.319.225
	Lampa	R246	323.023	6.314.748
	Lampa	R248-1	324.649	6.308.743
	Pudahuel	R256	322.733	6.302.836
	Pudahuel	R258	323.542	6.298.606

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr><tr><td></td><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que

es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[115], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[116] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[117] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el

[115] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[116] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[117] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

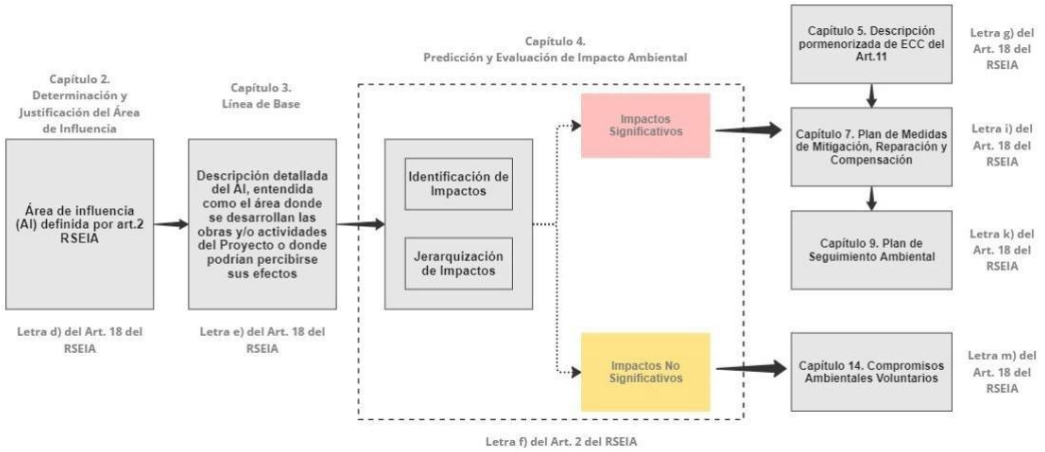
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5.

En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud

de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[118], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular, aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa*

[118] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[119].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto

[119] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de

Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[120], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[121]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Referente al IEEE C95.1-2019[122], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

[120] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[121] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[122] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la

salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se

descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se

presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía,

publicada en Diario Oficial[123] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[124], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores

[123] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

[124] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

son expresados en valores RMS[125]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[125] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 148.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 148.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KLH60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,81	8,75

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,669	7,23
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto -	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Seccionadora San Andres L1								
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KLH35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KLH59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KLH68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KLH60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KLH55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KLH62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KLH37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KLH37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		Campo eléctrico (kV/m)
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682 , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 148.15.

“En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en

lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[126]

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0

[126] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no

existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[127], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 148.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

[127] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones*."

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 148.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8

20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16

5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12
25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6
4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2

12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28

N.º	Equipos	Cantidad
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7

3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4
6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta

switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado

un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 148.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al

pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que

realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos.

También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 148.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de

impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[128] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000

[128] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[129] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se

[129] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
Impacto ambiental asociado	Generación de campos electromagnéticos.
Fase del Proyecto	Fase de operación

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K</th><th>Distancia al proyecto [m]</th><th>Torre cercana</th></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>R015</td><td>382.828</td><td>6.930.469</td><td>87</td><td>T-1284</td></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td><td>72</td><td>T-1491</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515
Metropolitana	RM2	326.617	6.341.626	87	T-2575V3
Metropolitana	R240	322.078	6.324.657	96	T-2611V4
Metropolitana	RM16	323.620	6.319.327	48	T-2633V4

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019.

Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 148.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[130] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

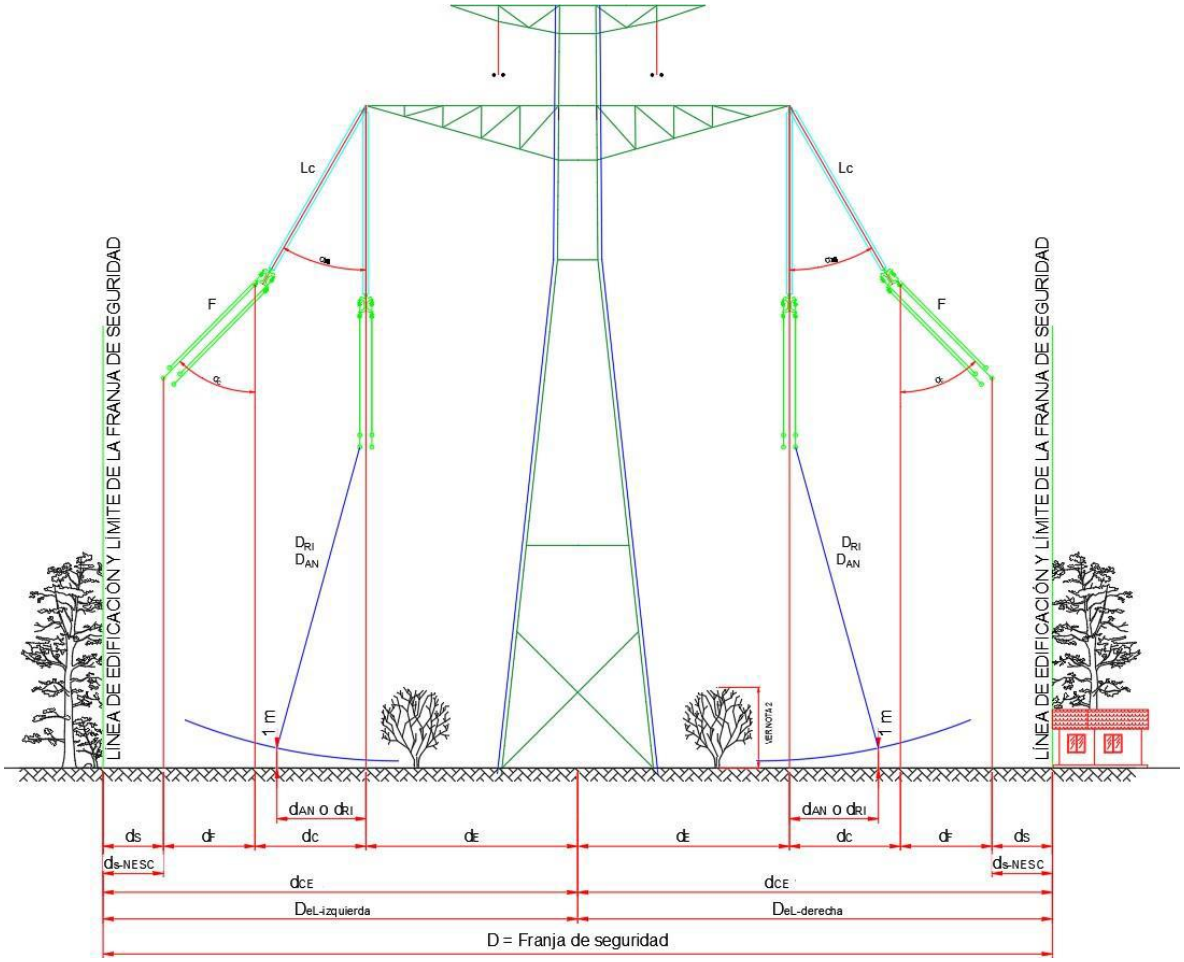
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

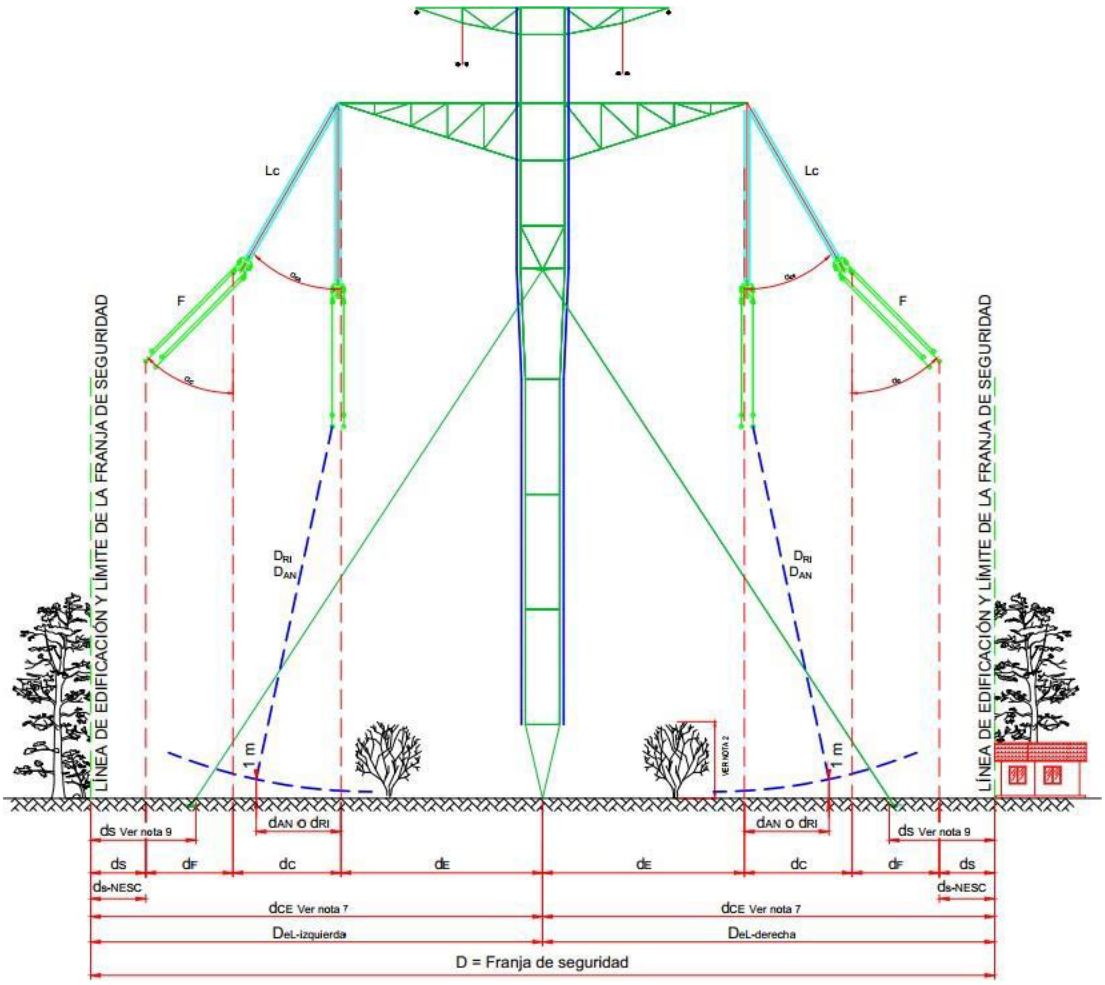
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[130] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total=2Ds+2Df+2De$$

Observación 148.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 148.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron 156

considerados en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[131] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

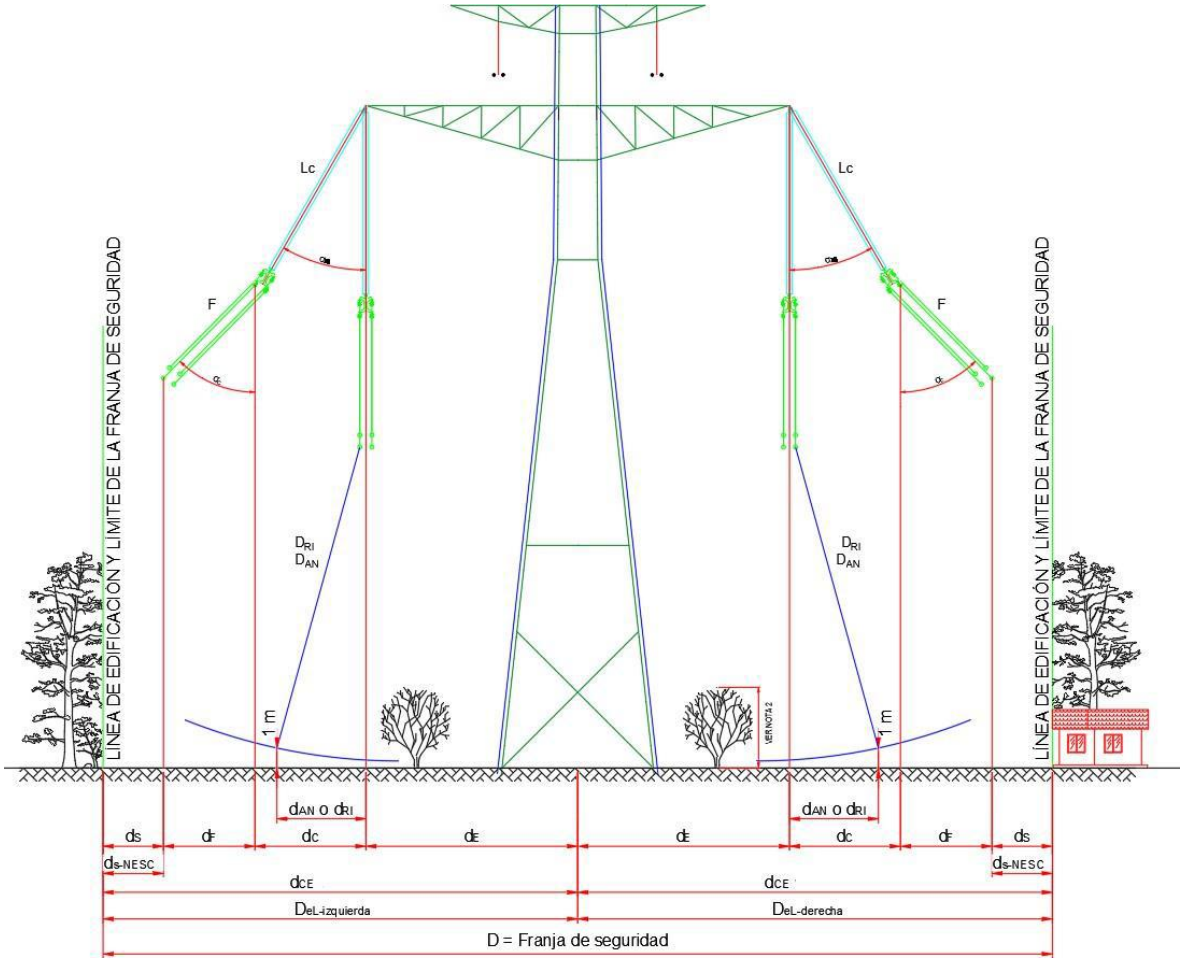
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

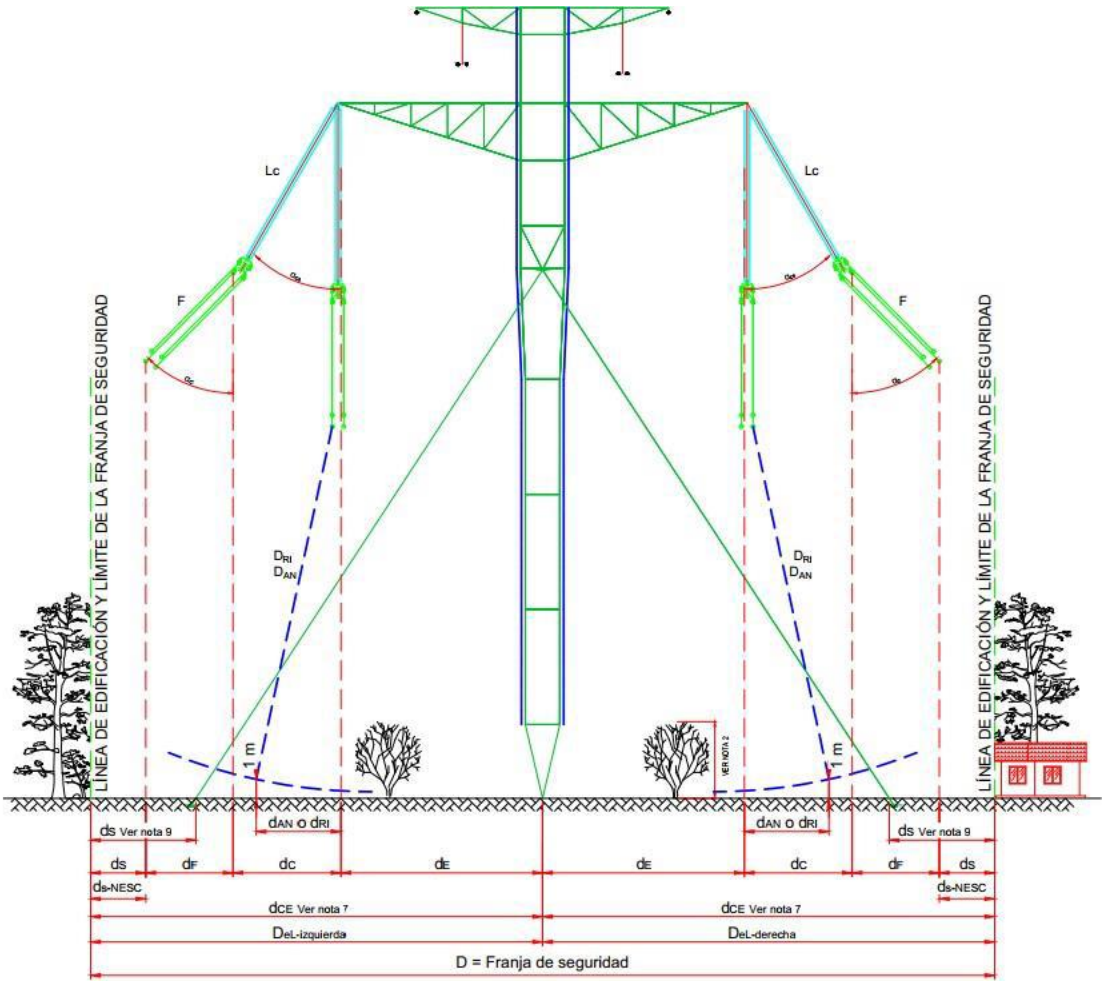
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[131] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual

que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[132] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[133], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[134]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan

[132] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[133] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[134] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[135]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054

[135] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	**Provincia**	**Comuna**			
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 148.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 148.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 148.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 148.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 148.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea

por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la

aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones,

se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	**Año**																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 “Actualización Plan de Contingencia y Emergencia”, se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[136]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[136] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 148.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo

se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores
   La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

   Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

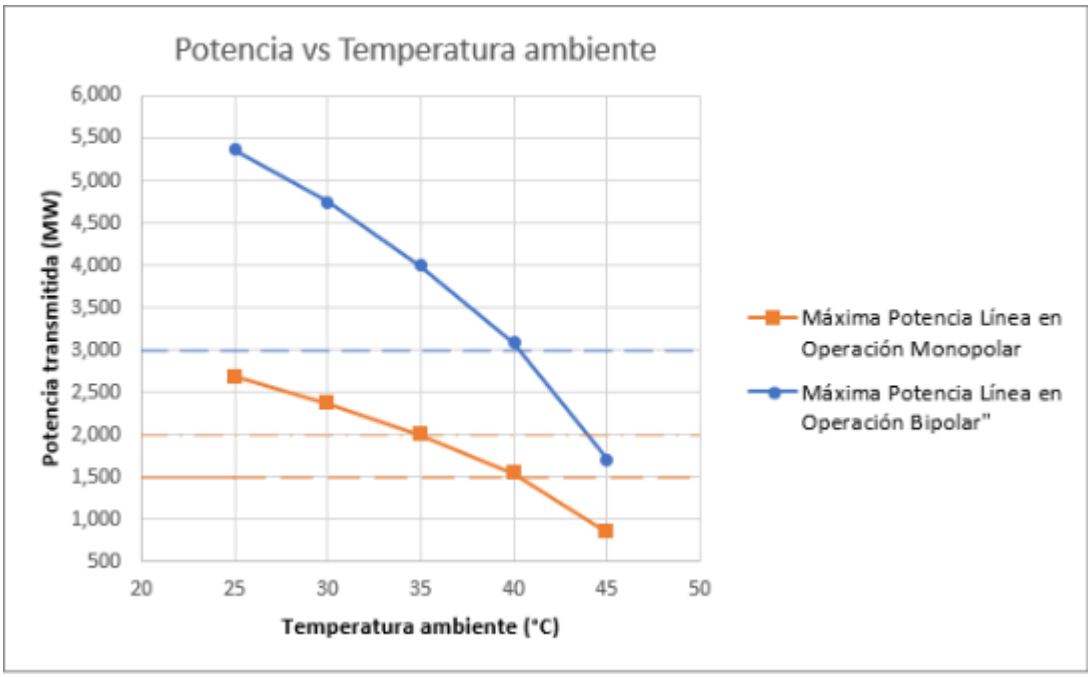
Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C. La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores
El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores
   No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

   Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo
   El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

   El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

   Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 148.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[137]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[137] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 148.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[138]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[138] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 148.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo,

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Despeje de vegetación en la faja de servidumbre: • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 148.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías

mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)

	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 148.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no

planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[139]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[139] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 148.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos. • Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 148.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción

de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 148.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mis representados son propietarios de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual -además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y

coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 148.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido,

ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 148.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 148.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto no es relevante para el proceso

de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 148.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 148.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

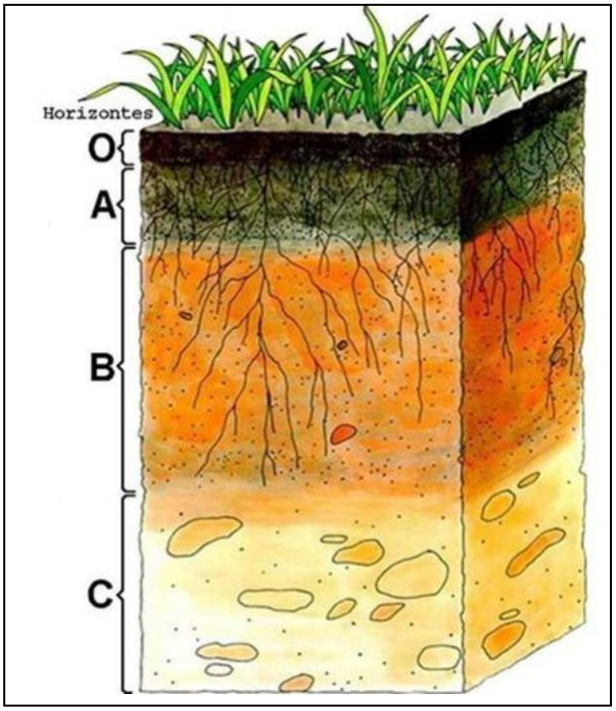
- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento

de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características físicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 148.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario denominado "Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales", como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales
	aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:** La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas.

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 148.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones "Calama Rural" y "Universidad de Atacama" disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación

Parámetro	Valor	Unidad
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 "Datos cálculos para estimación de evapotranspiración" de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación
- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación”, Apéndice 3 “KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación” y Apéndice 4 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo”, de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Observación 148.44.

“Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 389 en el cual

no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio de mis representados. Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 389 correspondiente al BIEN COMUN GENERAL NÚMERO CINCO DEL PROYECTO DE P ARCELACIÓN DE LOS TERRENOS DE LA COOPERATIV A DE REFORMA AGRARIA ASIGNATARIA "EL ÑILHUE" LIMITADA acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso, disponible en el Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento

de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para las localidades de La Poza y El Ñilhue, donde se encuentra ubicada la parcelación del bien común referenciado por el observante, se utilizaran las rutas Ruta D887 y Ruta D-377-E, apreciable en el Anexo 2-16.K Modelación Vial Valparaíso de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación del nivel de servicio (D), debido a la no variación del grado de saturación en consideración de la situación con Proyecto y a rutas con flujo vehicular menor a 1 veh/h, que no se utilizarán en el año en que el Proyecto aportará mayor demanda vehicular, considerado para el año 2026.

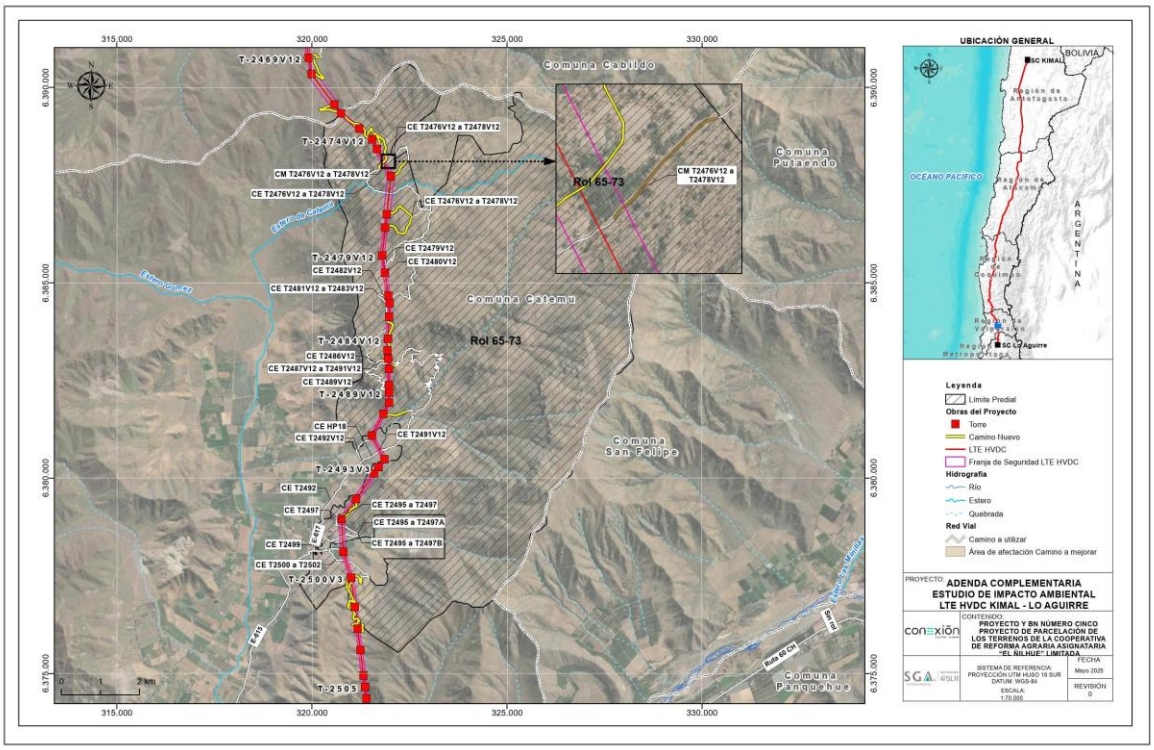
Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, en este sector el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente. Sin embargo, respecto a las mejoras en los caminos existentes se debe considerar que estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros. Para mayor información respecto a los caminos nuevos y caminos existentes, estos se encuentran en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos", y en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como se observa en el Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones" de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos para el territorio del Bien Común referenciado.

Figura. Caminos en Bien Común General N°5, Ñilhue.



Fuente: Figura 35, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 148.45.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio denominado BIEN COMUN GENERAL NÚMERO CINCO DEL PROYECTO DE P ARCELACIÓN DE LOS TERRENOS DE LA COOPERATIVA DE REFORMA AGRARIA ASIGNATARIA "EL ÑILHUE" LIMITADA, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver el predio consultado, Rol 65-73, en donde se construirán 24 caminos nuevos.

Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Bien Común General N°5, Ñilhue.

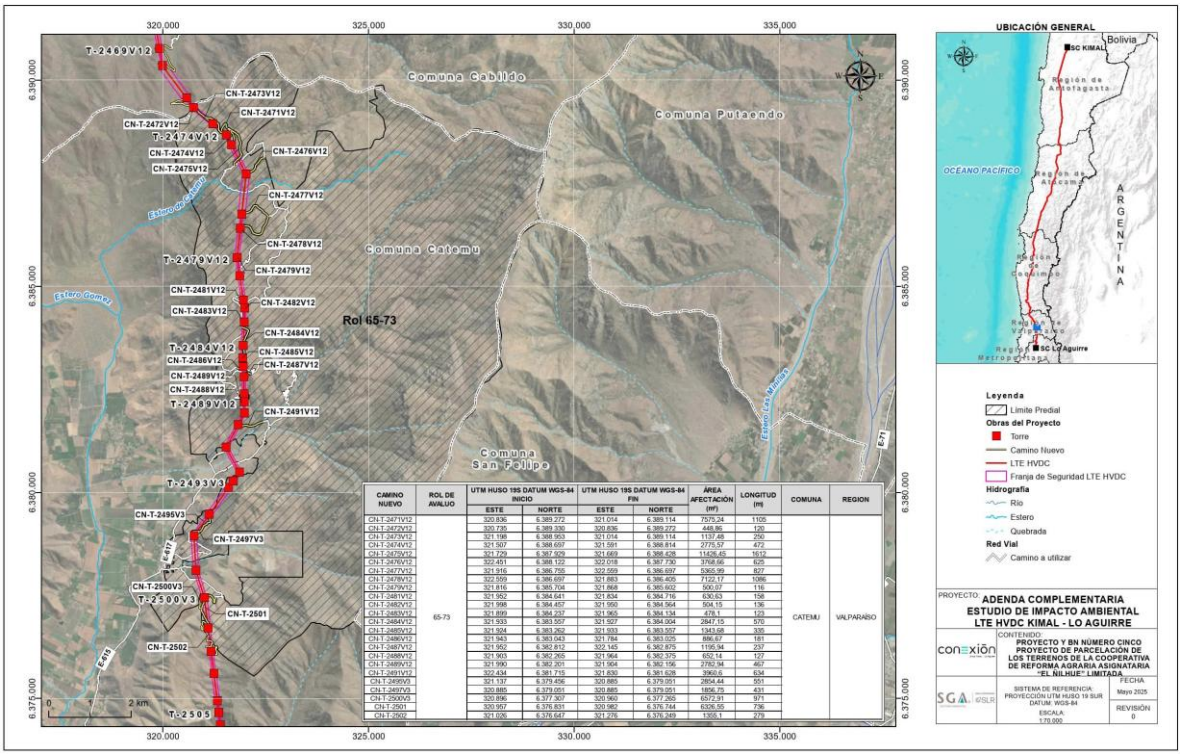
N	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 S		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 S		Superficie aproximada (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2471V12	320.836	6.389.272	321.014	6.389.114	7.575	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el Área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2472V12	320.735	6.389.330	320.836	6.389.272	449	
3	CN-T-2473V12	321.198	6.388.953	321.014	6.389.114	1.138	
4	CN-T-2474V12	321.507	6.388.697	321.591	6.388.814	2.776	
5	CN-T-2475V12	321.729	6.387.929	321.669	6.388.428	11.427	
6	CN-T-2476V12	322.451	6.388.122	322.018	6.387.730	3.769	
7	CN-T-2477V12	321.916	6.386.755	322.559	6.386.697	5.366	
8	CN-T-2478V12	322.559	6.386.697	321.883	6.386.405	7.122	
9	CN-T-2479V12	321.816	6.385.704	321.868	6.385.602	500	
10	CN-T-2481V12	321.952	6.384.641	321.834	6.384.716	630	
11	CN-T-2482V12	321.998	6.384.457	321.950	6.384.564	504	
12	CN-T-2483V12	321.899	6.384.237	321.965	6.384.134	478	
13	CN-T-2484V12	321.933	6.383.557	321.927	6.384.004	2.847	
14	CN-T-2485V12	321.924	6.383.262	321.933	6.383.557	1.344	
15	CN-T-2486V12	321.943	6.383.043	321.784	6.383.025	887	

N	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 S		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 S		Superficie aproximada (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
16	CN-T-2487V12	321.952	6.382.812	322.145	6.382.875	1.196	
17	CN-T-2488V12	321.903	6.382.265	321.964	6.382.375	652	
18	CN-T-2489V12	321.990	6.382.201	321.904	6.382.156	2.783	
19	CN-T-2491V12	322.434	6.381.715	321.830	6.381.628	3.961	
20	CN-T-2495V3	321.137	6.379.456	320.885	6.379.051	2.854	
21	CN-T-2497V3	320.885	6.379.051	320.885	6.379.051	1.857	
22	CN-T-2500V3	320.896	6.377.307	320.960	6.377.265	6.573	
23	CN-T-2501	320.957	6.376.831	320.982	6.376.744	6.327	
24	CN-T-2502	321.026	6.376.647	321.276	6.376.249	1.355	

(*) La superficie corresponde a la superficie que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación caminos nuevos Caminos en Bien Común General N°5, Ñilhue



Fuente: Figura 40, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 148.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio denominado BIEN COMUN GENERAL NÚMERO CINCO DEL PROYECTO DE PARCELACIÓN DE LOS TERRENOS DE LA COOPERATIVA DE REFORMA AGRARIA ASIGNATARIA "EL ÑILHUE" LIMITADA, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

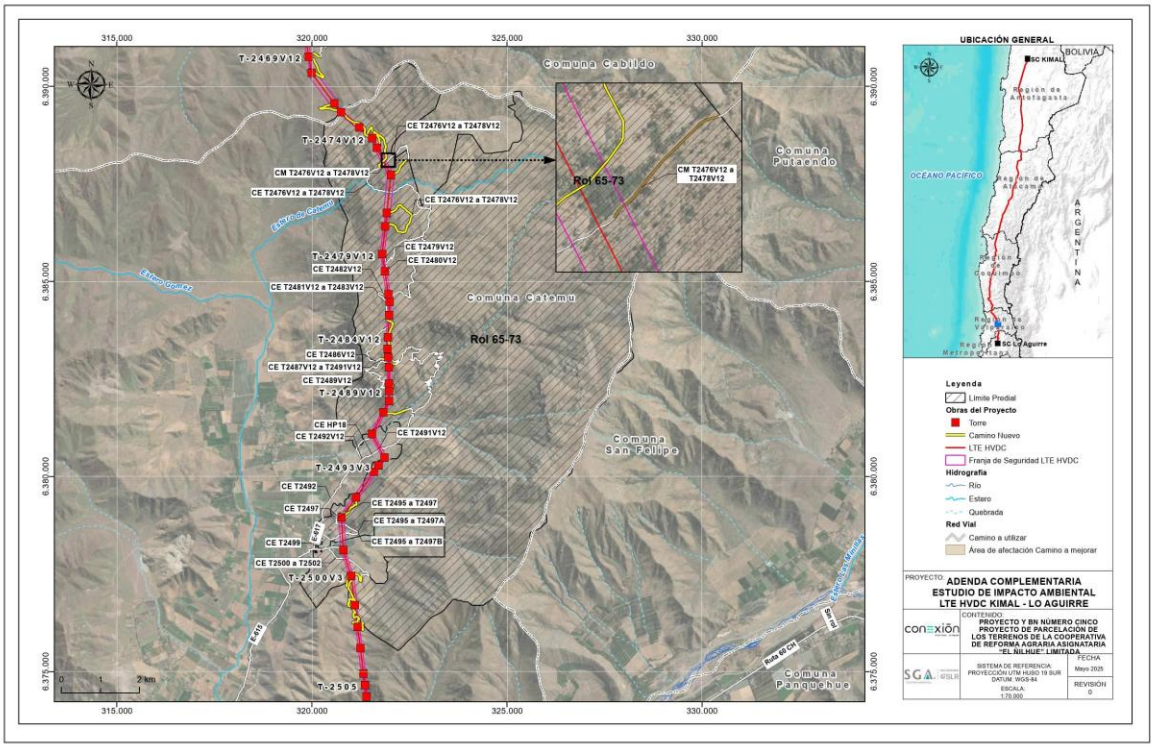
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto utilizará los caminos existentes sin rol ubicados entre las torres T2491V12 a T-2475V12. Entre estos caminos existe un camino existente a mejorar, correspondiente al camino CM-T2476V12 a T2478V12, el cual contempla una superficie de intervención de 670,54 $m^{2.}$

Figura. Caminos en Bien Común General N°5, Ñilhue



Fuente: Figura 35, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 148.47.

"Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final. Lo anterior, considerando que existen antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo. Los perjuicios generados por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de Medio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", las cuales se detallan a continuación.

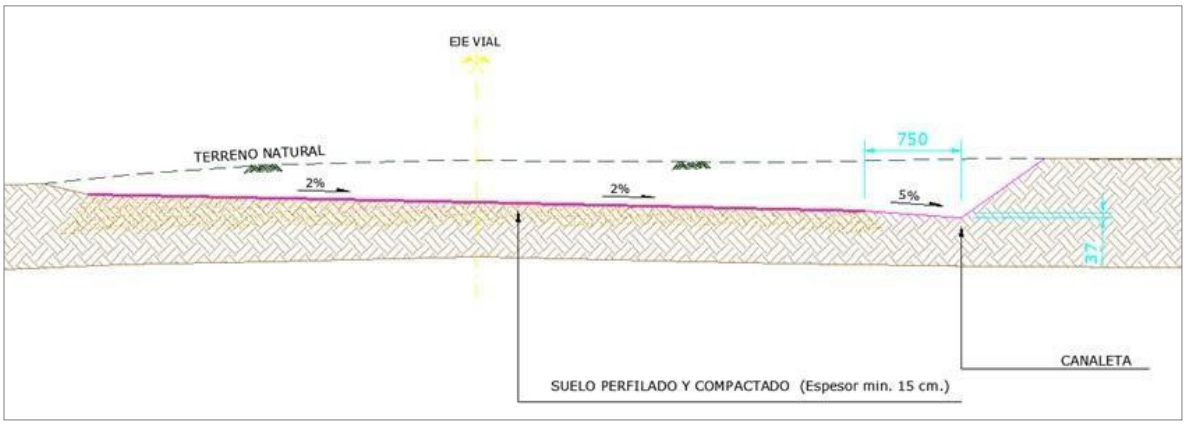
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el "relleno". Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

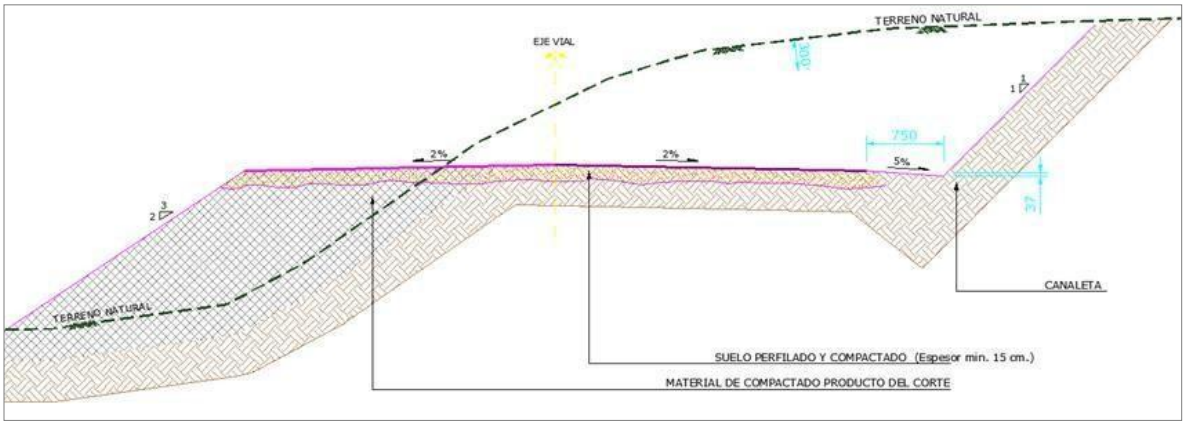
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios”, se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) “Obras de control de erosión en fase de construcción” y “Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación”, ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción” del Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos. En este Apéndice se pueden apreciar las obras de control de erosión que están consideradas en los caminos del predio consultado, los cuales se indican en la Tabla siguiente.

Tabla. Obras de control de erosión – Predio Bien Común General N°5, Ñilhue

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/ Sacos de Tierra	Microterraza/ Zanja Infiltración
CN-T-2471V12	320.836	6.389.272	321.014	6.389.114	7.575	NO	NO			
CN-T-2472V12	320.735	6.389.330	320.836	6.389.272	449	NO	NO			
CN-T-2473V12	321.198	6.388.953	321.014	6.389.114	1.137	NO	NO			
CN-T-2474V12	321.507	6.388.697	321.591	6.388.814	2.776	SI	SI		SI	
CN-T-2475V12	321.729	6.387.929	321.669	6.388.428	11.426	SI	SI		SI	SI
CN-T-2476V12	322.451	6.388.122	322.018	6.387.730	3.769	SI	SI		SI	SI
CN-T-2477V12	321.916	6.386.755	322.559	6.386.697	5.366	NO	NO			

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/ Sacos de Tierra	Microterraza/ Zanja Infiltración
CN-T-2478V12	322.559	6.386.697	321.883	6.386.405	7.122	SI	SI		SI	
CN-T-2479V12	321.816	6.385.704	321.868	6.385.602	500	NO	NO			
CN-T-2481V12	321.952	6.384.641	321.834	6.384.716	631	SI	SI		SI	
CN-T-2482V12	321.998	6.384.457	321.950	6.384.564	504	SI	SI		SI	
CN-T-2483V12	321.899	6.384.237	321.965	6.384.134	478	NO	NO			SI
CN-T-2484V12	321.933	6.383.557	321.927	6.384.004	2.847	SI	SI		SI	
CN-T-2485V12	321.924	6.383.262	321.933	6.383.557	1.344	NO	NO			
CN-T-2486V12	321.943	6.383.043	321.784	6.383.025	887	NO	NO			
CN-T-2487V12	321.952	6.382.812	322.145	6.382.875	1.196	NO	NO			
CN-T-2488V12	321.903	6.382.265	321.964	6.382.375	652	NO	NO			
CN-T-2489V12	321.990	6.382.201	321.904	6.382.156	2.783	NO	NO			

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/ Sacos de Tierra	Microterraza/ Zanja Infiltración
CN-T-2491V12	322.434	6.381.715	321.830	6.381.628	3.961	SI	SI			SI
CN-T-2495V3	321.137	6.379.456	320.885	6.379.051	2.854	SI	SI		SI	
CN-T-2497V3	320.885	6.379.051	320.885	6.379.051	1.857	SI	SI		SI	
CN-T-2500V3	320.896	6.377.307	320.960	6.377.265	6.573	NO	NO			
CN-T-2501	320.957	6.376.831	320.982	6.376.744	6.327	SI	SI		SI	SI
CN-T-2502	321.026	6.376.647	321.276	6.376.249	1.355	SI	SI		SI	

Fuente: Tabla 68. Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvas de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel- fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción", Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 148.48.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Catemu es una zona de mayor radiación calórica en 178 relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

Como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[140] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[141], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de

[140] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[141] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[142] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos. Para el caso de la comuna de Catemu, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Catemu, Provincia de San Felipe de Aconcagua, Región de Valparaíso[143]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0326
	Verdor en bosques nativos	0,2512
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	0
	Sequías hidrológicas	S/I
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,4097
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,4601
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,5758
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,2484
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,012

[142] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.
[143] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Fuente: Tabla 70, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observación 148.49.

"Considerando que, en el predio del Bien Común, se desarrollan varios proyectos mineros (Mina Cerro Negro), se solicita al titular que informe si realizó algún estudio sobre el polvo metálico y la mineralización del suelo y cómo puede afectar al conductor del tendido eléctrico en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

El Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Al respecto, se informa que la presencia de contaminantes en suspensión es uno de los parámetros que fueron considerados para el diseño de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE)

HVDC, de hecho se hicieron mediciones de los niveles de contaminación a lo largo de la línea en puntos representativos de ésta, con el objeto de evaluar el escenario más desfavorable.

En este sentido, para el diseño de los conductores y la estimación de las eventuales emisiones asociadas a ellos, que se puedan presentar en la fase de operación del Proyecto, se asumió de forma conservadora que la superficie de los conductores permanece constantemente contaminada. Esta condición representa un escenario más exigente que la situación real, lo que permite que el diseño y la estimación de emisiones cubra cualquier posible condición operativa de la LTE, a lo largo de toda su extensión, lo que se presenta en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental del EIA, así como en su Anexo 4-1 donde se presenta la modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, los que son actualizados en la Adenda Complementaria en el Anexo 3-4 y Anexo 2-1.M, respectivamente.

Observación 148.50.

"Se solicita al titular que informe con relación a lo indicado en la pregunta anterior, si la mantención de una vez al año de los conductores será suficiente para mantener y resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, no solo uno anual. Estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Se hace presente, que no se ha indicado que exista una mantención anual de conductores específicamente, y para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar.

Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los

mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea.

Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse

que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

Observación 148.51.

"En consideración a la existencia de un conjunto habitacional numeroso ubicado en un sector cercano al Bien Común de propiedad de los mismos titulares con derechos en dicho bien común se requiere que el titular informe si considero la existencia de un polo de desarrollo habitacional para la proyección del primer proyecto en Chile en corriente continua y respecto del cual no existe información técnica y ambiental de todos sus efectos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253171

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con la salud de la población en relación al conjunto habitacional, se indica que se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y

perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[144] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores

[144] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una “situación proyectada”, la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que

los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

Referente con la proyección de viviendas futuras, conviene señalar que en el marco de la evaluación, el Titular ha realizado la evaluación de impacto sobre los grupos humanos presentes en la localidad El Ñilhue. Sin perjuicio de lo anterior, en conformidad al artículo 7 inciso 2°, como a la Guía del Servicio de Evaluación Ambiental para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA, publicada recientemente ("Guía SEA, 2025"), se entiende por comunidades humanas o grupos humanos a "*todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo".*

A mayor abundamiento la Guía del SEA (2025) indica en relación a la permanencia, que estas relaciones deben ser "***recurrentes o reiteradas*** *en el tiempo, y que respondan a una motivación*

común. Además, es necesario que estas ***interacciones den cuenta de la cotidianidad del grupo humano que comparte el territorio****, lo cual da origen a un sistema de vida y costumbres formado por relacione sociales, económicas y culturales*".

En consecuencia, en virtud de la normativa y los criterios del Servicio de Evaluación Ambiental, los grupos humanos determinados en el Área de Influencia, respecto a los cuales se evaluaron los impactos fueron aquellos que se encuentran con un uso permanente del territorio. Cabe indicar que en relación a ellos se descartaron los impactos significativos, como se indicó precedentemente.

En este sentido, las viviendas que se proyecten hacia el futuro deberán cumplir con la normativa vigente, considerando que la LTE se encuentra tramitando su concesión eléctrica definitiva y que la normativa habilita su emplazamiento en ese sector.

A mayor abundamiento, de acuerdo con los dispuesto en el Numeral 4.9, página 7, del Pliego Técnico Normativo RPTD N°7[145]:

"Dentro de la franja de seguridad de una línea eléctrica no se permitirá la existencia de edificios, ni se podrán hacer plantaciones, construcciones ni obras de otra naturaleza, que perturben la operación y el mantenimiento de la línea, ni que pongan en riesgo la integridad de esta.

No se permite que los corrales, huertos, parques, jardines o patios que dependan de edificios queden dentro de la franja de seguridad, salvo que esta franja de seguridad sea de una línea de distribución de baja tensión."

Por lo tanto, la construcción de viviendas futuras solo está restringida bajo la faja de seguridad de la LTE.

En conclusión, el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Finalmente, se señala que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre no corresponde a un proyecto/tecnología experimental, dado que si bien es el primer proyecto de estas características en Chile, este tipo de línea ha sido utilizada en países como

[145] Pliego-Técnico-Normativo-RPTD-N°07-Franja-y-distancia-seguridad.pdf

Brasil, Estados Unidos, Canadá, Noruega, Suecia y China, que cuentan con una gran extensión geográfica y focos puntuales de generación renovable –como Chile- y, por lo tanto, requieren líneas de gran longitud.

Observante 149.

Observación 149.1.

"No estoy de acuerdo con dichas antenas".

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Ejecutiva no considera pertinente la observación, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Sin embargo, respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no contempla la construcción de antenas como una parte u obra, sino trazado de torres que corresponden a estructuras de soporte para la línea de transmisión eléctrica, además de dos estaciones convertidoras eléctricas y el uso de caminos principalmente.

Además, es importante indicar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Observante 150. Miriam Angélica Godoy Medel

Observación 150.1.

"No estoy de acuerdo con la instalación de antenas"

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Ejecutiva no considera pertinente la observación, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Sin embargo, respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no contempla la construcción de antenas como una parte u obra, sino trazado de torres que corresponden a estructuras de soporte para la línea de transmisión eléctrica, además de dos estaciones convertidoras eléctricas y el uso de caminos principalmente.

Además, es importante indicar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Observante 151. <u>Eugenio Luis San Román Courbis; "Reserva Cora Cuatro – A, del proyecto de parcelación Limahuída"</u>

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de don* [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta]*; doña [información personal oculta], RUT N°* [información personal oculta]; don [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta]; don [información personal oculta], *RUT N° [*información personal oculta]; *y don* [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta], *todos integrantes del bien común* [información personal oculta], *domiciliados para estos efectos* en [información personal oculta], *comuna de Illapel, región de Coquimbo, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mis mandantes, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mis representados están domiciliados en [información personal oculta], comuna de Illapel, región de Coquimbo, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, siendo propietarios de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales.

Asimismo, se hace presente que los comparecientes, según consta en los mandatos que obran en su poder, son comuneros en virtud del mandato tácito y recíproco que otorga el Código Civil en los artículos 2305, 2078 y 2081, en su calidad de comuneros del bien común [información personal oculta], *respecto del cual mis mandantes tienen derechos que los habilitan para actuar por sí y por todos los demás comuneros que tienen derechos sobre este bien común con la finalidad de velar por su conservación".*

Observación 151.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar

que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[146] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se

[146] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una “situación proyectada”, la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A

partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el

Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos"*.

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada

recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[147] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

[147] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología

compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que

verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se

señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de *"obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)"* para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones*

necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.
- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	**Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84**		**Superficie (ha)**	**Tramo**	**Región**	**Provincia**	**Comuna**
	Este	**Norte**					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla

HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	**Tramo**	**Zonas de acopio**		**Comuna**	**Provincia**	**Región**
		Este	**Norte**			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					

ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 "Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC", Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 "Actualización PAS 140", estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento

del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A “Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto”, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[148]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%

[148] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concen	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración horaria							
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[149]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%

[149] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental

aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).

Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.

Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 151.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[150] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada

[150] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[151], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[151] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (μT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en

su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen

con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	• C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. • C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	Vicuña	R056	308.564	6.663.746
	Vicuña	CB05	312.490	6.655.125
	Andacollo	R062	312.073	6.645.870
	Río Hurtado	R066	309.766	6.635.866
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R077-1	303.727	6.611.356
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Punitaqui	CB12	294.359	6.588.201
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	R103	292.771	6.575.493
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	CB27	292.474	6.574.518
	Combarbalá	R108-2	289.778	6.564.641
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	• O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Comuna</th><th>Receptor</th><th>Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

			Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr><tr><td></td><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr><tr><td></td><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	Lampa	R240-2	322.464	6.324.433
	Lampa	T242	323.696	6.319.175
	Lampa	R242-3	323.732	6.319.225
	Lampa	R246	323.023	6.314.748
	Lampa	R248-1	324.649	6.308.743
	Pudahuel	R256	322.733	6.302.836
	Pudahuel	R258	323.542	6.298.606

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr><tr><td></td><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que

es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[152], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[153] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[154] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el

[152] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[153] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[154] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

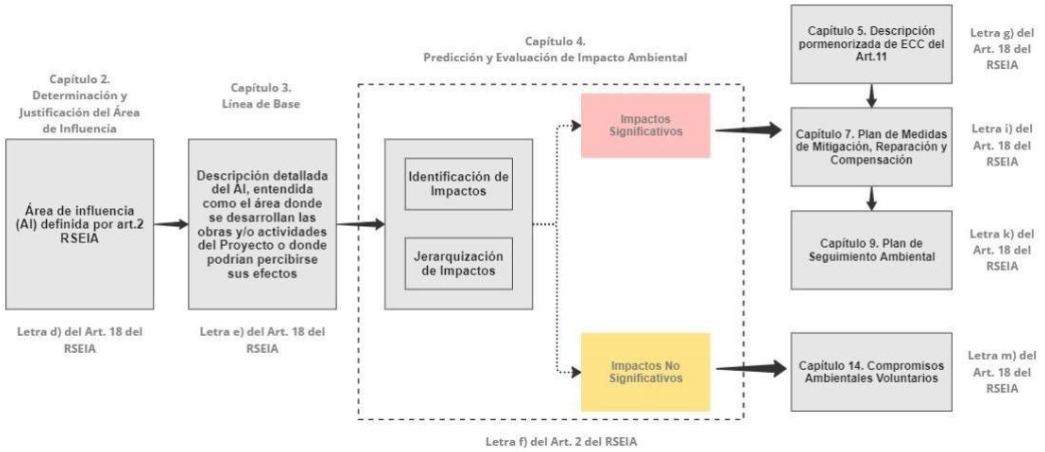
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5.

En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[155], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[155] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[156].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[156] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[157], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[158]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[159], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[157] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[158] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[159] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las

diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N°

07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos

significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía,

publicada en Diario Oficial[160] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[161], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores

[160] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

[161] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

son expresados en valores RMS[162]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[162] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 151.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 151.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KL H60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador –	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,81	8,75

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Encuentro (Ver nota 1)								
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,669	7,23
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L1	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KL H35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KL H59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KL H68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KL H60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
26	1x110 kV Pan de Azúcar - Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KL H55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KL H62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KL H37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KL H37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KL H59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KL H59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KL H55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KL H52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KL H52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Colorados - Punta Peuco								
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KL H37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KL H37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KL H47	1,778	8,83
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KL H47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 151.15.

"En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa,

sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[163]

[163] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo

eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para

ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00

Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[164], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 151.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace

[164] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones*."

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 151.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

  La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV

existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6

16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8
20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad

1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16
5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12
25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6
4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2

12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28

N.º	Equipos	Cantidad
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7

3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4
6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta

switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado

un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 151.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al

pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que

realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos.

También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 151.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de

impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[165] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000

[165] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[166] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se

[166] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
Impacto ambiental asociado	Generación de campos electromagnéticos.
Fase del Proyecto	Fase de operación

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K</th><th>Distancia al proyecto [m]</th><th>Torre cercana</th></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>R015</td><td>382.828</td><td>6.930.469</td><td>87</td><td>T-1284</td></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td><td>72</td><td>T-1491</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515
Metropolitana	RM2	326.617	6.341.626	87	T-2575V3
Metropolitana	R240	322.078	6.324.657	96	T-2611V4
Metropolitana	RM16	323.620	6.319.327	48	T-2633V4

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019.

Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 151.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[167] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

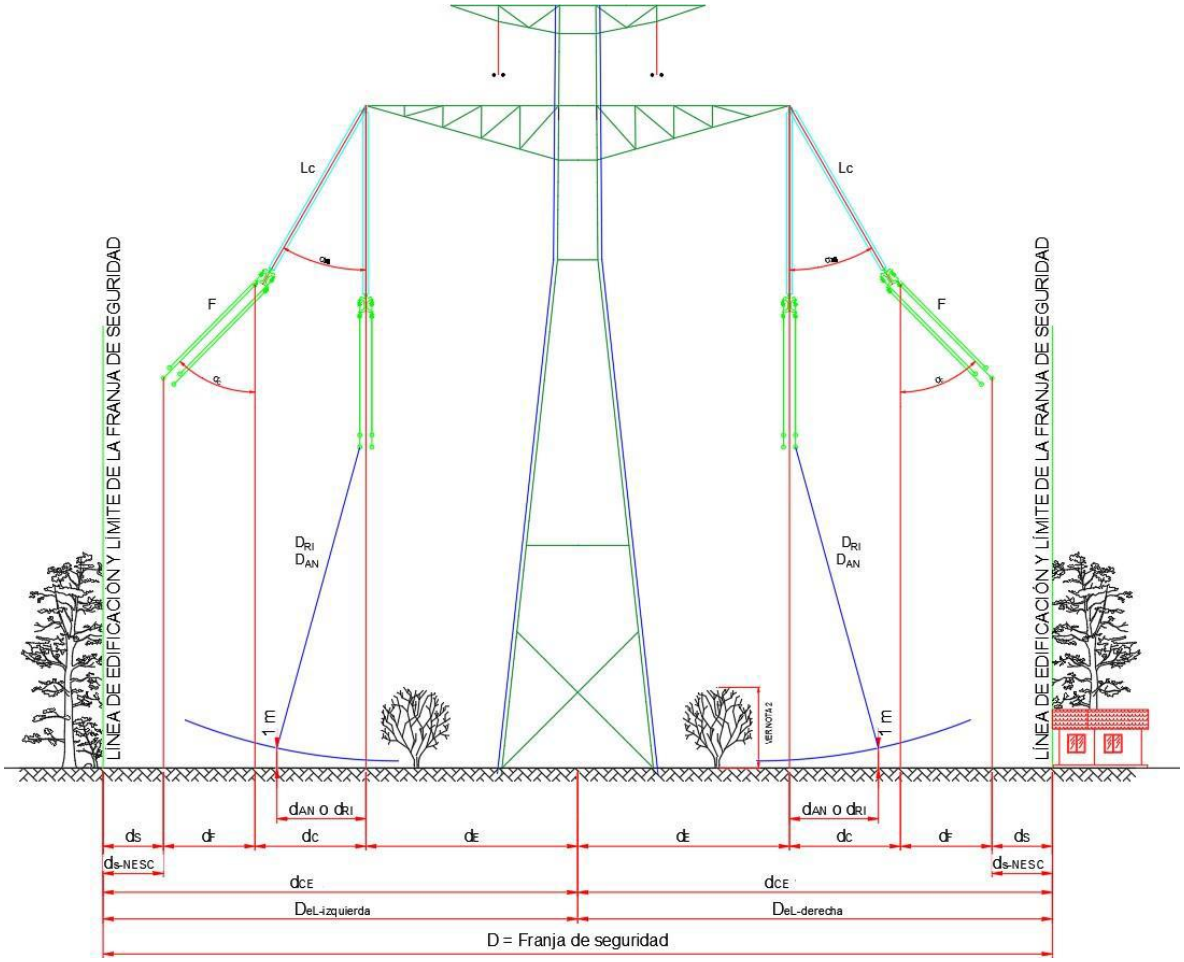
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

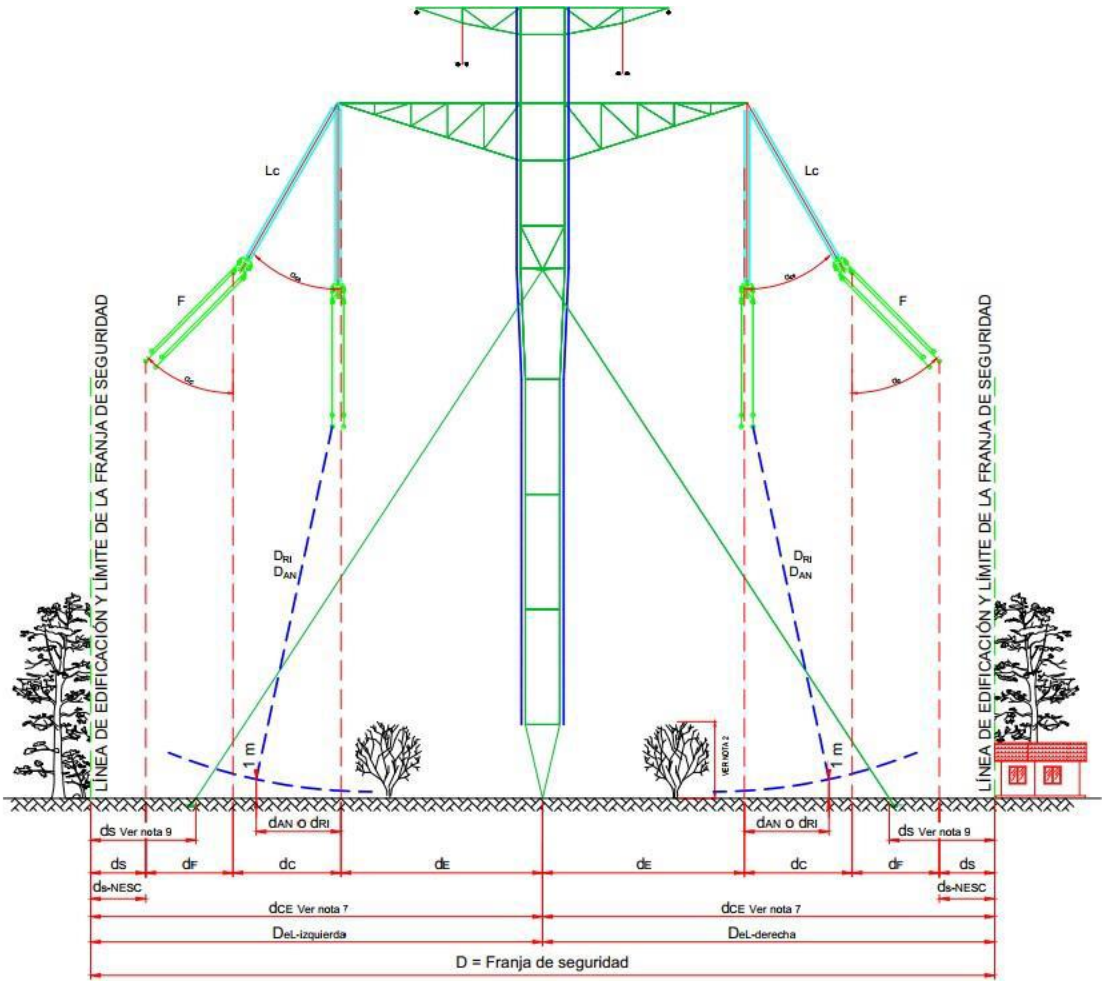
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[167] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total=2Ds+2Df+2De$$

Observación 151.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 151.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron considerados

en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación:

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[168] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

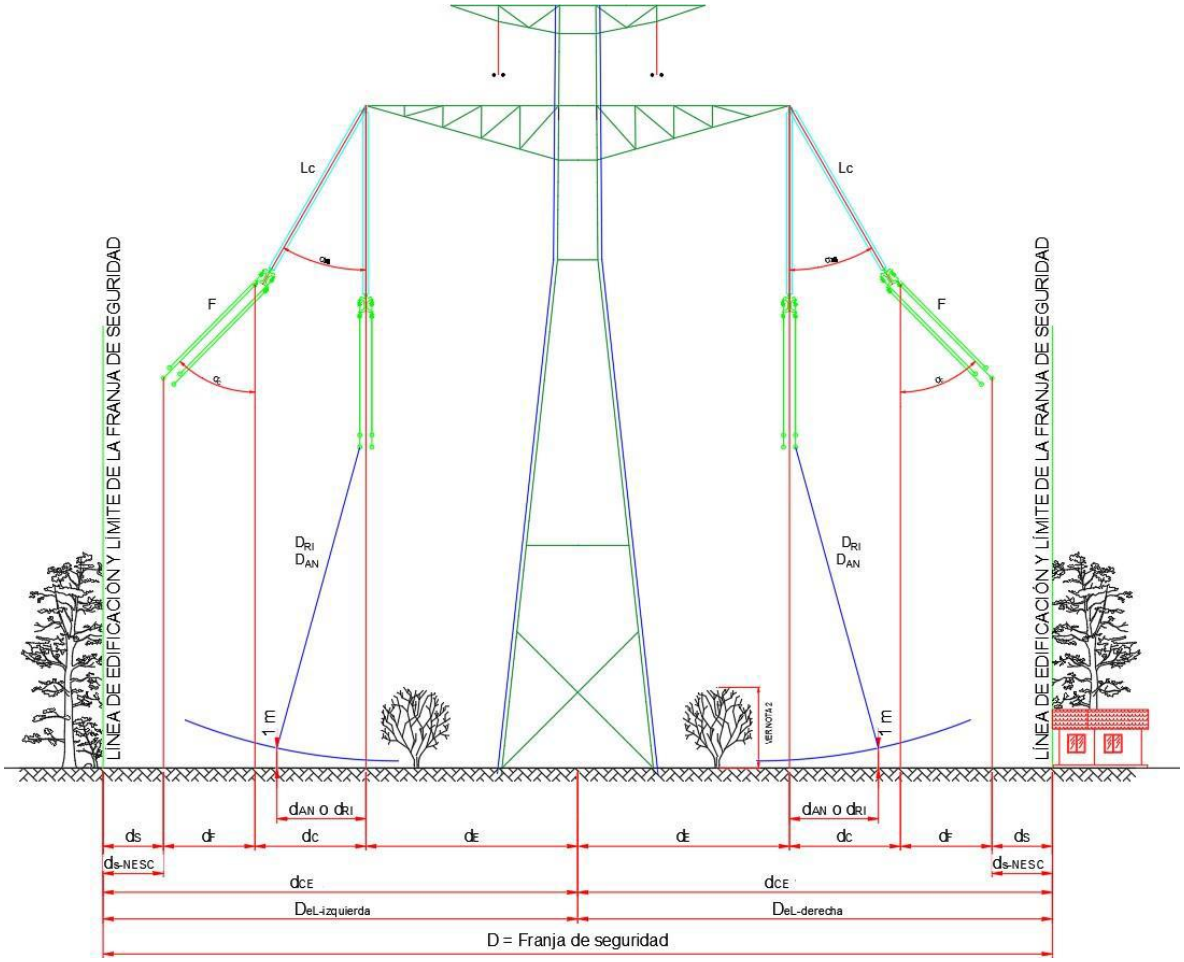
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

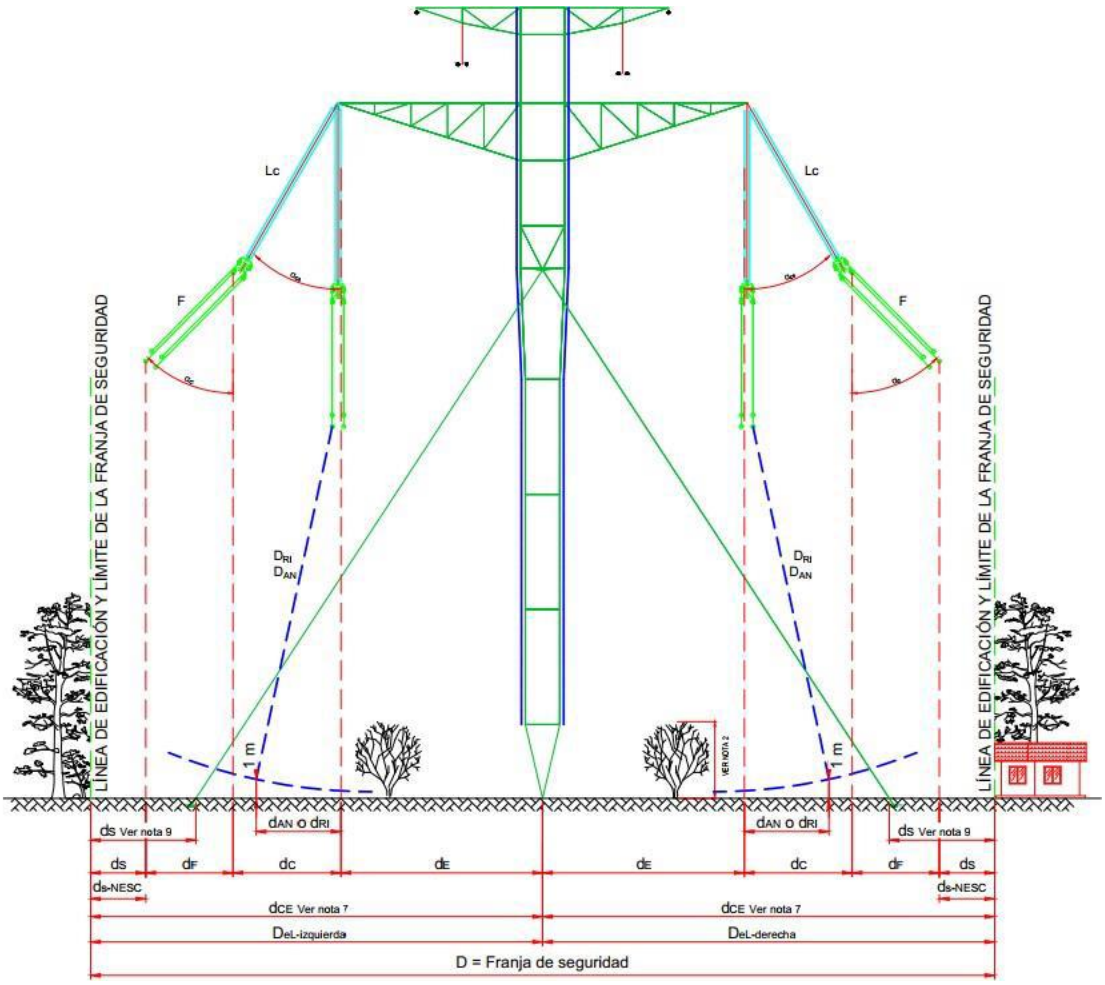
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[168] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual

que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[169] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[170], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[171]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan

[169] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[170] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[171] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[172]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054

[172] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 151.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 151.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 151.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 151.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 151.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea

por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la

aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 “Actualización Plan de Contingencia y Emergencia”, se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[173]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[173] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 151.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo

se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

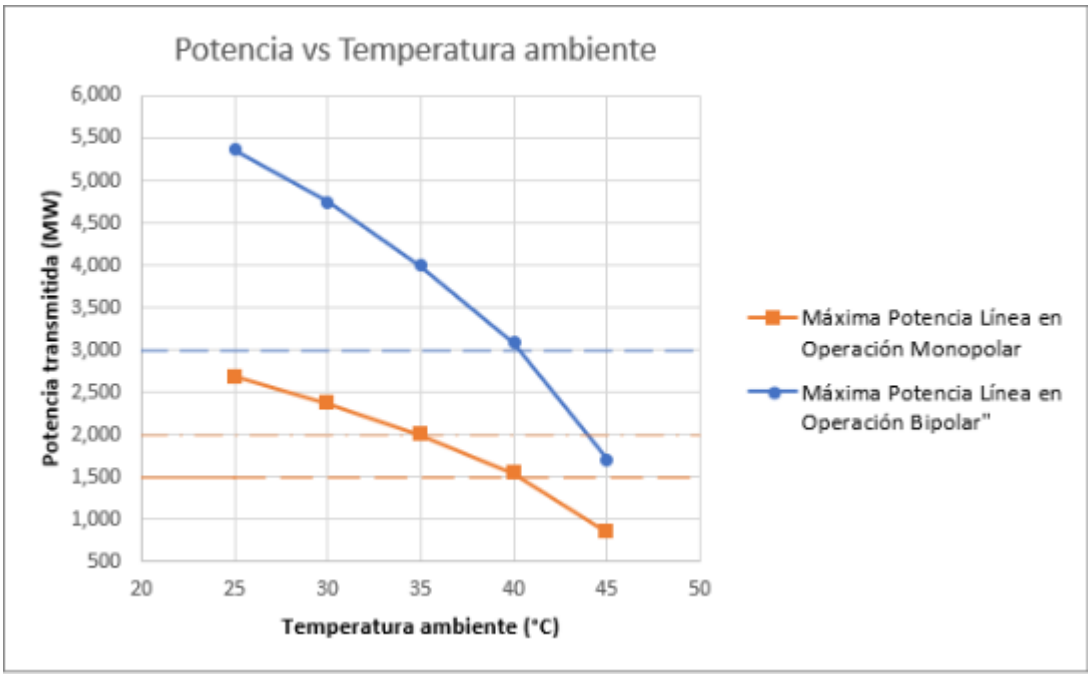
Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C. La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

   No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

   Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

   El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

   El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

   Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 151.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	**Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[174]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[174] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 151.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo:

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
prevenir la contingencia	- Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[175]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[175] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 151.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo,

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Despeje de vegetación en la faja de servidumbre: • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 151.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías

mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)

	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 151.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no

planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[176]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[176] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 151.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos. • Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el *seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.*

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 151.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción

de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 151.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mis representados son propietarios de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual -además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y

coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 151.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido,

ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 151.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 151.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no conFigura un aspecto ambiental, por tanto no es relevante para el proceso

de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 151.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 151.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana ".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

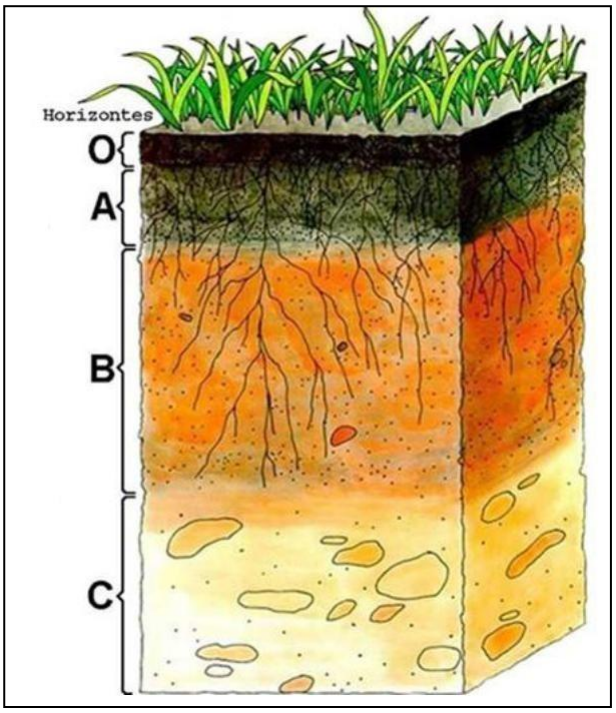
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características físicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 151.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario

denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”, como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:**

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de

Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 151.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones "Calama Rural" y "Universidad de Atacama" disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%

Parámetro	Valor	Unidad
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 "Datos cálculos para estimación de evapotranspiración" de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación
- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación”, Apéndice 3 “KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación” y Apéndice 4 “Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo”, de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Observación 151.44.

“Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 272 en el cual no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio de mis representados. Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 272 correspondiente al RESERV A CORA NÚMERO CUATRO A DEL PROYECTO DE PARCEL ACIÓN LIMAHUIDA acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y

Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, disponible en el siguiente Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el*

aumento significativo de los tiempos de desplazamiento" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Limahuida, donde se encuentra ubicada la parcelación referenciada por el observante, se utilizaran las rutas Ruta D-887 y Ruta D-377-E, apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación debido a que estas rutas poseen flujo vehicular menor a 1 veh/h, y no se utilizarán en el año en que el Proyecto aportará mayor demanda vehicular, considerado para el año 2026.

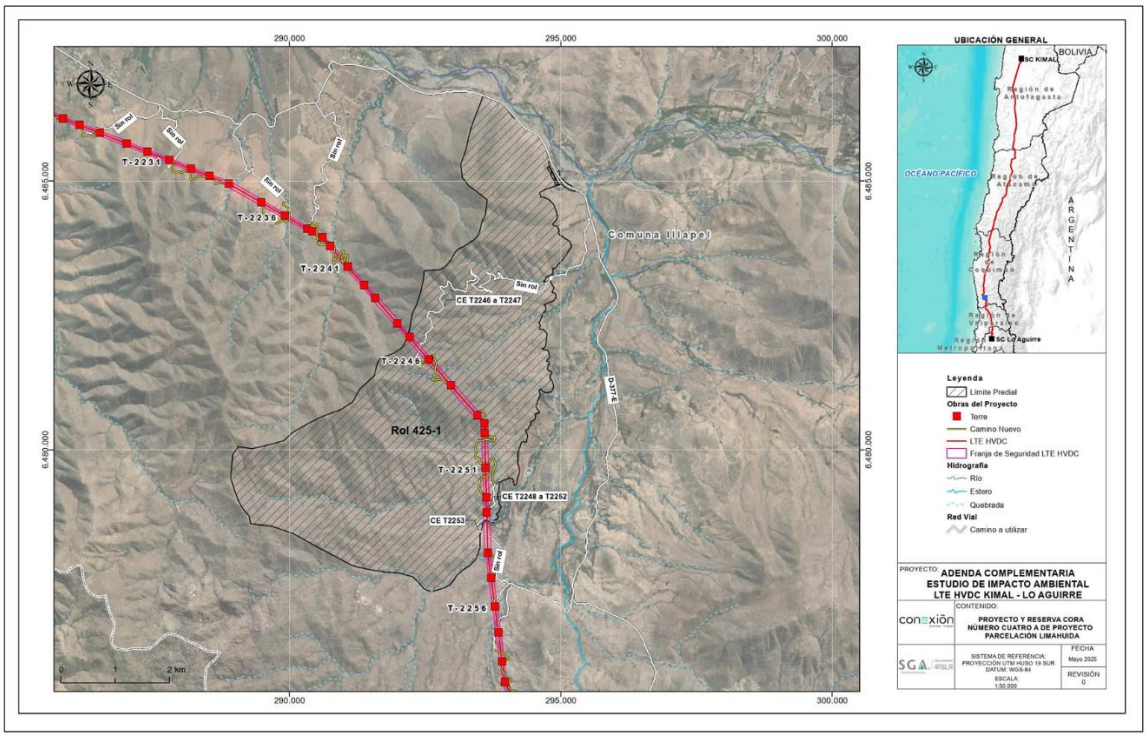
Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, en este sector el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente. Sin embargo, respecto a las mejoras en los caminos existentes se debe considerar que estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros. Para mayor información respecto a los caminos nuevos y caminos existentes, estos se encuentran en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos", y en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como se observa en el Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones" de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes para la parcelación.

Figura. Caminos en reserva Cora N°4 A, Limahuida



Fuente: Figura 44. Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 151.45.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio denominado RESERVA CORA NÚMERO CUATRO A DEL PROYECTO DE PARCELACIÓN LIMAHUIDA, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver que en el predio consultado se construirán 7 caminos nuevos.

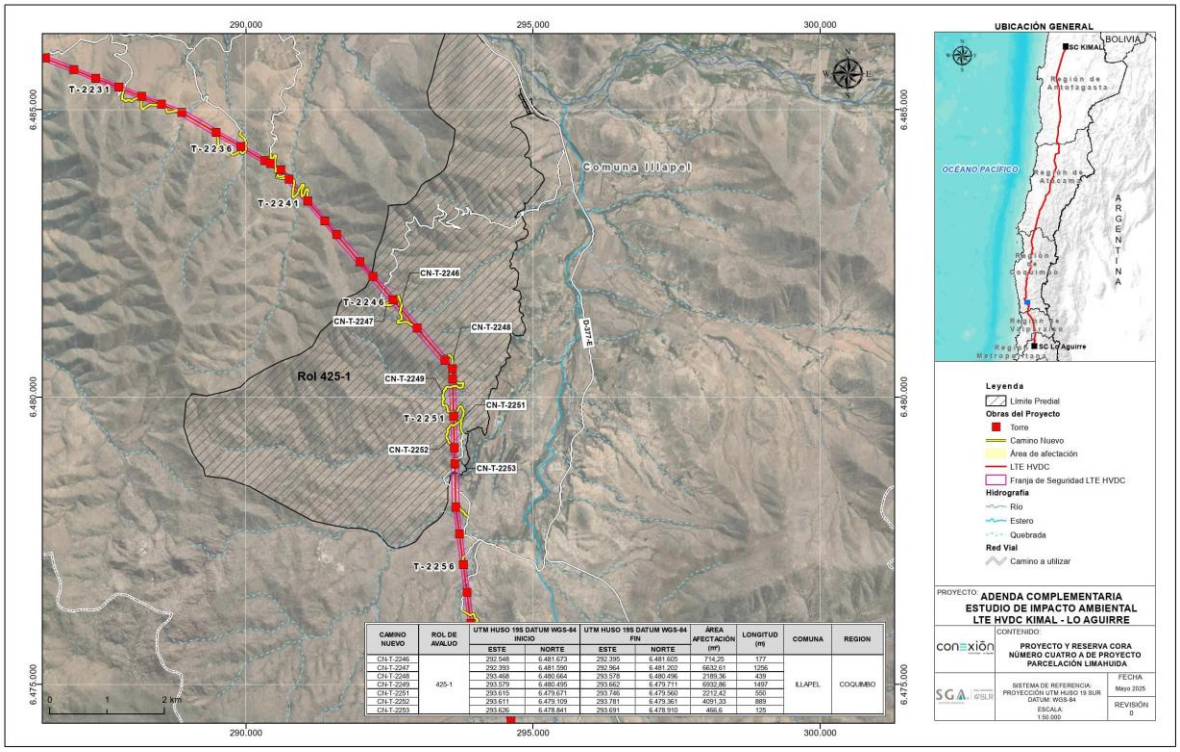
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Reserva Cora N°4 A

N	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie aproximada (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2246	292.548	6.481.673	292.395	6.481.605	714	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el Área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2247	292.393	6.481.590	292.964	6.481.202	6.633	
3	CN-T-2248	293.468	6.480.664	293.578	6.480.496	2.189	
4	CN-T-2249	293.579	6.480.495	293.662	6.479.711	6.933	
5	CN-T-2251	293.615	6.479.671	293.746	6.479.560	2.212	
6	CN-T-2252	293.611	6.479.109	293.781	6.479.361	4.091	
7	CN-T-2253	293.626	6.478.841	293.691	6.478.910	467	

(*) La superficie corresponde a la superficie que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 72, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación caminos Reserva Cora N°4 A



Fuente: Figuera 45, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 151.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio denominado RESERVA CORA NÚMERO CUATRO A DEL PROYECTO DE PARCELACIÓN LIMAHUIDA, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

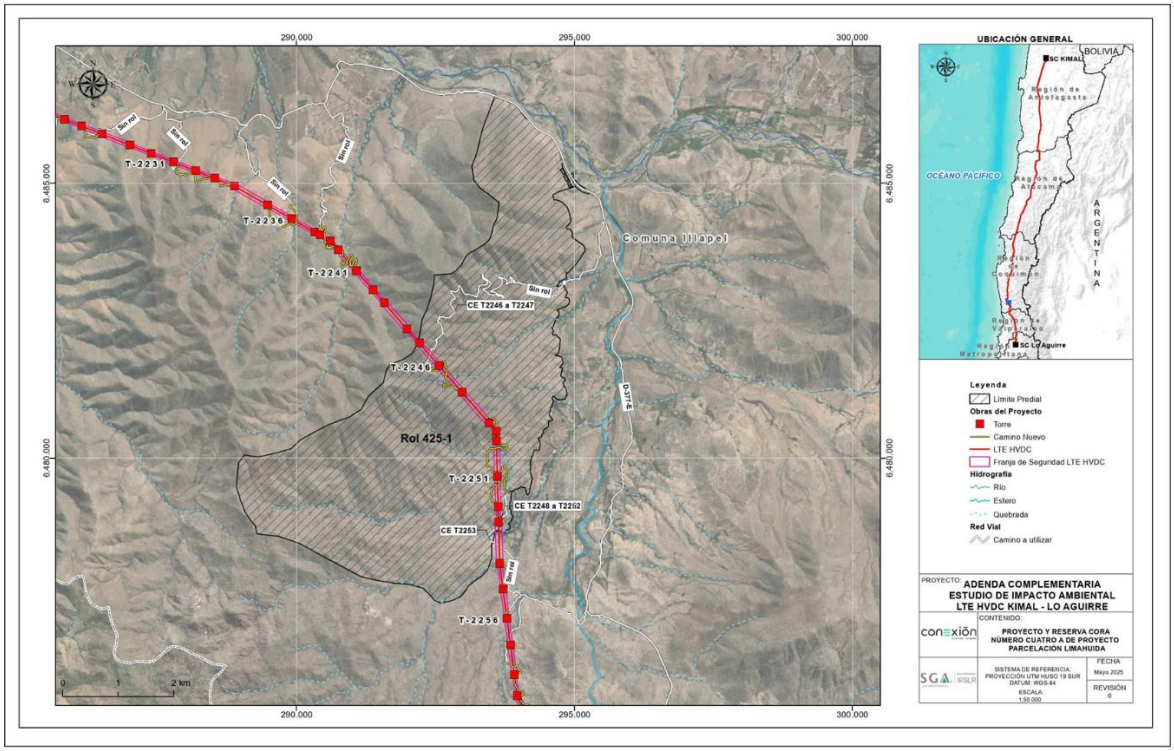
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En este sector se utilizarán dos (2) caminos existentes sin rol, uno para ingresar a las torres T-2246 a T-2247 y el otro para ingresar a las torres T-2248 a T-2253, tal como se puede ver en la Figura siguiente. Ninguno de estos caminos requerirá ensanche.

Figura. Camino en predios reserva Cora N°4 A, Limahuida



Fuente: Figura 44. Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 151.47.

"Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final. Lo anterior, considerando que existen antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo. Los perjuicios generados por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de Medio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", las cuales se detallan a continuación.

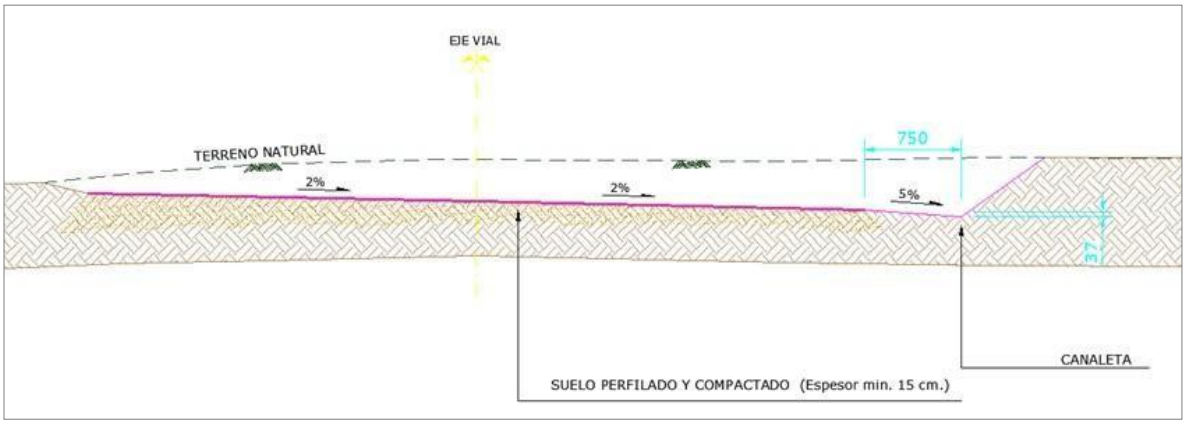
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el "relleno". Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

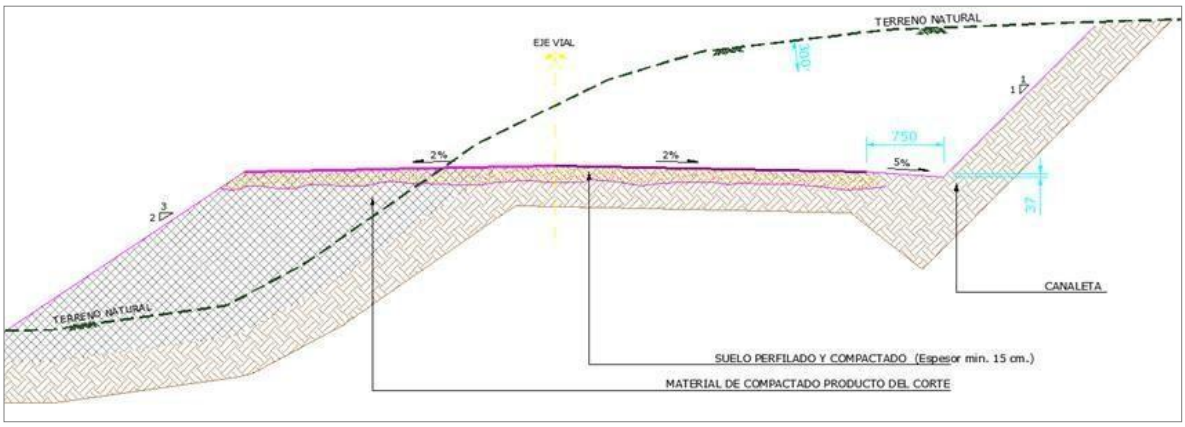
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios", se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) "Obras de control de erosión en fase de construcción" y "Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación", ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción" del Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos. En este Apéndice se pueden apreciar las obras de control de erosión que están consideradas en los caminos del predio consultado, los cuales se indican en la Tabla siguiente.

Tabla. Obras de control de erosión – Predio Reserva Cora N°4 A, Limahuida

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/Sacos de Tierra	Microterraza/Zanja Infiltración
CN-T-2246	292.548	6.481.673	292.395	6.481.605	714	SI	SI			SI

CN-T-2247	292.393	6.481.590	292.964	6.481.202	6.633	SI	SI		SI	SI
CN-T-2248	293.468	6.480.664	293.578	6.480.496	2.189	SI	SI		SI	SI
CN-T-2249	293.579	6.480.495	293.662	6.479.711	6.933	SI	SI		SI	SI
CN-T-2251	293.615	6.479.671	293.746	6.479.560	2.212	SI	SI			SI
CN-T-2252	293.611	6.479.109	293.781	6.479.361	4.091	SI	SI			SI
CN-T-2253	293.626	6.478.841	293.691	6.478.910	467	SI	SI			SI

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	**Condiciones**	**Tipo de obra**	**Equidistancia entre obras (m)**	**Número de líneas de obras**	**Dimensión**
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvas de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel- fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción", Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 151.48.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Illapel es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si

bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[177] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[178], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[179] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos

[177] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[178] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

[179] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

climáticos. Para el caso de la comuna de Illapel, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Illapel, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo[180]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0021
	Verdor en bosques nativos	0,0361
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	0,4155
	Sequías hidrológicas	0,6605
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,1688
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,1033
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,4514
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,1275
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,027

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros

[180] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observación 151.49.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios relativos a la afectación del tendido eléctrico en corriente continúa considerando la gran cantidad de bosque nativo. Se solicita se informe si existen medidas de mitigación consideradas respecto a este punto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la componente Plantas, es posible señalar que la Línea de Base correspondiente se presenta en el Anexo 2-7.A de la Adenda Complementaria. Por otro lado, se señala que el Área de Influencia (AI) quedó determinada por la extensión espacial de aquellas unidades vegetacionales que se intersecan con obras y partes del Proyecto, y donde potencialmente se pueden verificar impactos ambientales estructurales o funcionales, entendiendo como impactos de tipo estructural aquellos derivados del despeje o reducción de la cubierta vegetal, de toda o parte de las unidades vegetacionales en el lugar de emplazamiento de obras, y funcional aquellos donde potencialmente se puede cambiar la condición de la vegetación de forma indirecta, al modificar algún otro componente del ambiente como agua, aire o suelo. Por otra parte, también fueron consideradas otras unidades de vegetación contiguas a las que contienen obras y/o acciones asociadas al Proyecto, y que permiten conectar todos los polígonos antes seleccionados, esto con el objeto de establecer el contexto real del ecosistema vegetacional y dar continuidad al Área de Influencia. En este sentido, el Área de Influencia se extenderá más allá del área de emplazamiento puntual de las obras del Proyecto, obedeciendo a dos criterios:

- Límites naturales de las unidades vegetacionales. En aquellos sectores del Área de Influencia, donde mediante las técnicas y fuentes de información cartográfica utilizadas fue posible identificar y delimitar unidades vegetacionales, el Área de Influencia quedó definida por la extensión propia de ellas.

- Franja o buffer de 1 km de ancho. En aquellas áreas donde no fue posible delimitar unidades con presencia de vegetación, el Área de Influencia quedó acotada a una franja de ancho regular

que se extiende 500 m a cada lado del eje del trazado y obras del Proyecto. Este ancho se determinó en base a la extensión promedio del AI en las áreas donde se identificaron y delimitaron unidades vegetacionales y con ello poder dar continuidad y uniformidad al Área de Influencia del Proyecto. Esta franja (o buffer) se definió en sectores donde además no existen elementos físicos del terreno (diferencias en altitud, pendiente y/o exposición) que permitan diferenciar unidades homogéneas y de ese modo acotar su extensión.

Una vez definida el Área de Influencia es posible continuar con la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental para el presente componente, dicha información se profundiza en el Anexo 3-4 de la Adenda Complementaria, adicionalmente se incluye el análisis de Características y Circunstancias del Artículo 11 del RSEIA en el Anexo 4 de la Adenda.

Sumado a lo anterior, el Titular señala que el esfuerzo de muestreo realizado en términos de la superficie (ha) de cada formación vegetal y otros usos de suelo en el área de influencia del Proyecto, comprende una prospección en terreno del 86,02% del área, dejando un 13,98% sin muestreo, en las cuales casi en su totalidad no presentan obras proyectadas, son áreas de difícil acceso o bien áreas industriales (sin presencia de vegetación natural).

La caracterización del componente Plantas y desarrollo de la Línea de Base presentada en el Estudio de Impacto Ambiental se utilizó un diseño de muestreo estratificado con distribución aleatoria de puntos de muestreo, sobre la base de las formaciones vegetales (y otros usos de suelo) identificados en la definición de formaciones vegetales potenciales, considerando los siguientes estratos: bosque, matorral, praderas, zonas con vegetación escasa, entre otros. Este diseño incluyó la selección de alguna de las unidades vegetacionales identificadas en el área de influencia (AI), con el propósito de ser descritas en terreno mediante la implementación de distintas metodologías y técnicas específicas. El número de unidades vegetacionales a ser caracterizadas en terreno fue variable y mantuvo un criterio de proporcionalidad para cada una de las formaciones vegetacionales definidas considerando su participación en la superficie total del Área de Influencia del Proyecto. Este criterio, permitió que el esfuerzo de muestreo en terreno fuera equivalente a la representatividad de cada una de las formaciones vegetales identificadas preliminarmente.

Tabla. Formaciones vegetacionales identificadas en el AI ubicadas en el predio denominado Predio Reserva Cora N°4 A, Limahuida

Formación	Ley N°20.283	Superficie (ha)	Total Sup (ha)
Bosque	**Bosque Nativo**	**82,99**	**100,71**
	Bosque Nativo de Preservación	**17,72**	
Matorral	-	214,12	258,02
	Formación Xerofítica	43,9	
Matorral con suculentas	Formación Xerofítica	2,6	2,6

Formación	Ley N°20.283	Superficie (ha)	Total Sup (ha)
Otras superficies	-	1,3	1,3
Total			**362,63**

Fuente: Tabla 77, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto de los potenciales impactos identificados por el Titular en la evaluación de impactos, es posible señalar que esta se realiza para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto. A continuación, se presenta una Tabla que detalla todos los impactos identificados para la componente Plantas en la región de Coquimbo, junto con la fase del Proyecto en la cual se presenta y su significancia:

Tabla. Impactos Ambientales para la componente Plantas

Región	Fase del Proyecto	Código del impacto	Impacto Ambiental	Significancia
Coquimbo	Construcción	C-FV-CO-1	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Significativo
		C-FV-CO-2	Pérdida de formaciones vegetales nativas no singulares	No significativo
		C-FV-CO-3	Alteración de vegetación nativa por modificación estructural (efecto borde y creación de nuevos fragmentos)	No significativo
		C-FV-CO-4	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares	Significativo
		C-FV-CO-5	Pérdida de ejemplares de flora vascular no singulares	No significativo
		C-FV-CO-6	Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica	No significativo
		C-FV-CO-7	Potencial afectación de los recursos naturales (RRNN) por depositación de MPS	No significativo

Fuente: Tabla 1, Observante 42, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En relación con la Tabla anterior se señala que para la componente Plantas se identifican dos (2) impactos de carácter significativo, los cuales se presentan en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana. Para dichos sectores del Proyecto donde se presentan impactos significativos se propondrán medidas de mitigación, reparación y/o compensación según corresponda y adicionalmente, se cumplirá con la normativa aplicable asociada a la corta y/o intervención de vegetación y flora. La evaluación de impactos de plantas se presenta actualizada en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

A continuación, se presenta el Plan de Medidas propuesto para la componente Plantas:

Tabla. Plan de Medidas de Mitigación, Compensación y Reparación para la componente Plantas en la región de Coquimbo

Componente	Impacto	Fase	Tipo de Medida	Código	Nombre medida
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares	Construcción	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Prospección de especies de geófitas singulares durante la fase de construcción
			Compensación	MC-C-FV-CO-1	Conservación ex situ de especies en categoría de conservación de amenaza
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Compensación	MC-C-FV-CO-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenazas
		Construcción	Compensación	MC-C-FV-CO-3	Revegetación de áreas degradadas
			Reparación	MR-C-FV-CO-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%

Fuente: Tabla 1, Observante 42, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

La información presentada precedentemente se detalla en profundidad en el Anexo 5-3 de la Adenda Complementaria, correspondiente al Plan de Manejo Biológico. En dicho documento se incorporan los cambios asociados a la actualización de los documentos de Líneas de Base de Plantas, Evaluación de Impactos y Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación. Dicho plan corresponde al marco de referencia de los distintos aspectos técnicos que componen las actividades asociadas a las medidas a ejecutar por parte del Proyecto, que incluyen aspectos de tipo preventivo y medidas de mitigación y compensación estipuladas en la Adenda del Proyecto.

Los objetivos que se desarrollan en este Plan son los siguientes:

- Definir las especies objetivo del Plan de Manejo Biológico, componente Plantas.
- Presentar las metodologías apropiadas para el rescate, relocalización de especies cactáceas.
- Identificar las metodologías y proceso de propagación para las especies objetivo.

- Señalar y describir los aspectos técnicos para la ejecución de plantaciones objeto de revegetación y enriquecimiento, en el marco de la compensación y reparación de los impactos sobre formaciones de bosque nativo de preservación y formaciones xerofíticas singulares.

- Identificar áreas para las labores de relocalización y plantación.

Adicionalmente se presentan el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 9 de la Adenda Complementaria) para los impactos negativos no significativos identificados para el componente plantas en la región de Coquimbo:

- C-CAV-FV-CO-1 Plantación suplementaria con especies endémicas y no singulares.

Por otro lado, cabe destacar que para la corta o intervención de formaciones reguladas por la Ley 20.283 sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, para el proyecto se han elaborado y presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación, detallados en el Anexo 7-6 al 7-10 de la Adenda Complementaria:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

En consecuencia, el Titular señala que las especies señaladas han sido estudiadas durante el proceso de evaluación ambiental, evaluando sus impactos en relación a la interacción con el proyecto, proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas para aquellos impactos calificados como significativos, además de los compromisos ambientales voluntarios para aquellos no significativos. Adicionalmente, se han presentado los contenidos técnicos ambientales para acreditar los permisos ambientales sectoriales.

Observación 151.50.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios de quebradas existentes en el predio afectados, considerando que el tendido eléctrico en corriente continua atraviesa por ese tipo formación geográfica (quebradas)".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

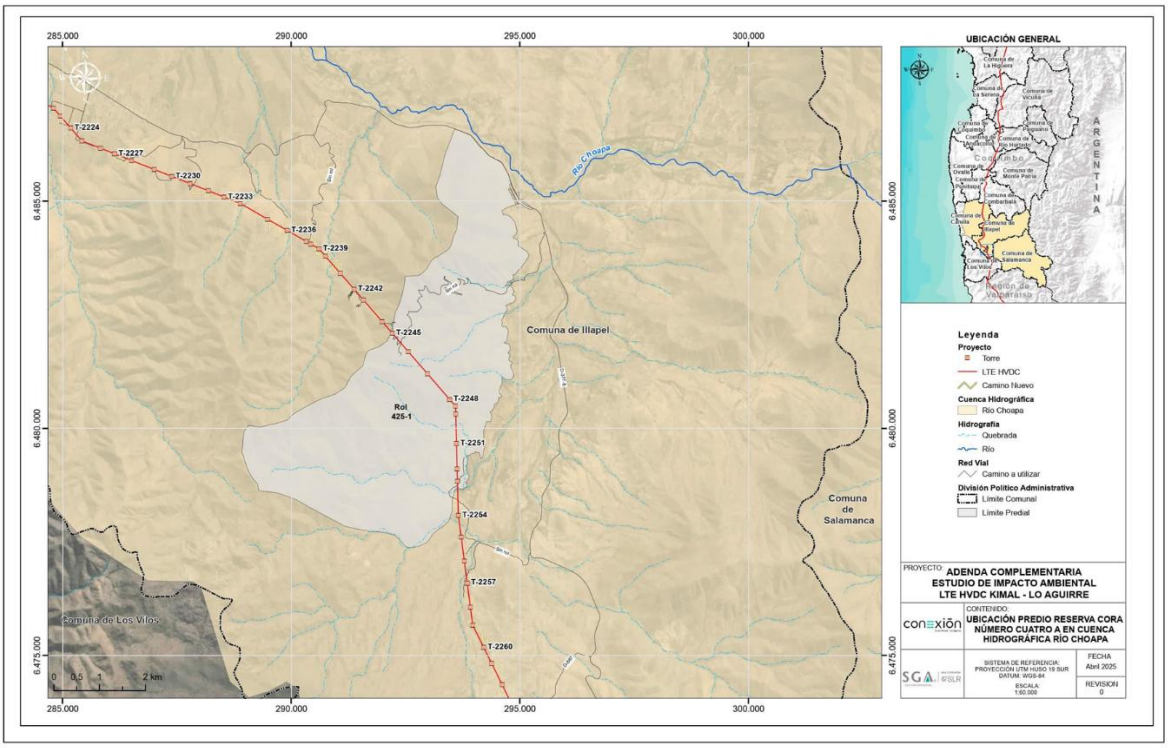
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253185

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 2-12.A de la Adenda Complementaria se presenta la línea de base para la componente Hidrología actualizada, documento en el cual se caracterizan las cuencas, subcuencas y subsubcuencas presentes en el área de influencia para cada región. En el caso del sector consultado, este se inserta en la Cuenca del Río Choapa (sector 16) como se puede observar en la siguiente Figura. En este sector, de acuerdo con lo señalado en el Anexo 2-12.A de la Adenda Complementaria, los cauces corresponden principalmente a quebradas intermitentes, a excepción de los ríos y los esteros existentes. Los cauces cercanos a las obras presentan trazados levemente sinuosos y secciones con tendencia a ser trapeciales, las cuales, en caso de eventos de precipitación confluyen hasta el río Choapa. En la parte sur, existen varios sistemas menores de quebradas intermitentes que descargan directamente al río Choapa. En el sector sur, se destacan los cauces afluentes al estero Limahuida, el cual discurre en dirección norte hasta la localidad homónima de Limahuida, donde confluye con el río Choapa.

Figura. Ubicación Predio Cora N°4 A, Limahuida



Fuente: Figura 49, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3, Adenda Complementaria.

En el sector 16 se realizaron los siguientes estudios de quebradas y esteros. De igual manera, se señala que toda la información presentada a continuación se encuentra en el Anexo 2-12.A junto con las respectivas fotografías georreferenciadas para cada una.

- ***Estero Llano Largo:***

  Este cauce se encuentra dentro de la cuenca del Río Choapa, a 3 kilómetros al noreste de la localidad de Quelón, comuna de Canela, y descarga sus flujos al estero La Canela. El cauce posee una amplia y poco definida sección transversal y baja pendiente longitudinal, siendo paralela a la ruta D-71. Según lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla de mezcla material fino junto a la presencia de arena con gravas medias, con una alta presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas.

- ***Quebrada Sin Nombre 7***

  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 6 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a la quebrada Grande. El cauce posee una sección transversal poco definida y con una pendiente longitudinal media, con presencia de arbustos en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla de arenas gruesas con gravas con presencia de material fino, que evidencia escurrimientos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 8***

  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 15 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a la quebrada Grande. La quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con una alta presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia escurrimientos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 9***

  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del Río Choapa, a 14 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a la quebrada Grande. Esta quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal y se observa la presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. El lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia de flujos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 10***

  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 6 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a otras quebradas de mayor tamaño, siendo aportantes al río Illapel. Esta quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia escurrimientos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 11***

  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 11 kilómetros al noroeste de la ciudad de Choapa, y descarga sus flujos al río Choapa. Esta quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia de flujos en eventos recientes de precipitación.

- ***Río Choapa***

  El cruce de las obras con el río Choapa se encuentra a 11 kilómetros al noroeste de la ciudad de Choapa. El cauce posee una sección transversal trapecial con múltiples brazos con un ancho medio de 20 metros aproximadamente y baja pendiente longitudinal. En las riberas y planicies se observa una alta presencia de vegetación.

- ***Quebrada Sin Nombre 12***

Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 9 kilómetros al noroeste de la ciudad de Choapa, y descarga sus flujos al río Choapa. Esta quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia de flujos en eventos recientes de precipitación.

Asimismo, también es preciso señalar que la componente Hidrología fue evaluada en el Anexo 3-3 de la Adenda Complementaria. En relación con los resultados obtenidos en la evaluación es posible señalar que se identifica el potencial impacto "Intervención de cauces por emplazamiento de torres" esto debido a que el Proyecto existen nueve torres que quedarían emplazadas dentro de cauces, para las cuales es aplicable el Permiso Ambiental Sectorial 156 (el cual se presenta en el Anexo 7-12 de la Adenda Complementaria). Cabe destacar que, de las nueve torres, solo una se ubica en la comuna de Illapel.

Por otro lado, también se evalúa el impacto "Intervención de cauces por cruce de caminos" esto dado que el Proyecto cruza una red hidrográfica dada por numerosos cauces naturales en el AI Como parte del Proyecto será necesario la construcción de caminos de acceso a las obras, ya sea permanentes o temporales. Algunos caminos requerirán de implementar obras de cruce de cauces que modifiquen su sección de escurrimiento. De acuerdo con el análisis realizado para determinar los cauces que requerirán obras para cruce de caminos proyectados (ver Anexo Adenda Complementaria 7-12 Actualización PAS 156), se identificaron 130 cruces de caminos en cauces naturales, los cuales en su gran mayoría corresponden a cauces secos que sólo presentan escurrimiento ante eventos extremos de precipitación, con la excepción de algunos Esteros y Quebradas.

Ambos impactos obtienen una calificación No Significativa dado que son impactos de intensidad media y poseen una extensión puntual, dado que el impacto será visible solo en aquellos puntos de emplazamiento de torres y caminos.

En base a los antecedentes presentados, se señala que sí se realizaron los estudios de quebradas, esteros y ríos presentes en el sector consultado por el observante, los cuales se presentan en el Anexo 2-12.A de la Adenda Complementaria. Por último, se reitera que la componente de Hidrología se evaluó en el Anexo 3-3 de la Adenda Complementaria, obteniéndose dos impactos de carácter No Significativo, asociado a cruces de caminos por lo cual no es necesaria la aplicación de Plan de Medidas. Asimismo, se señala que dentro de la reserva Cora no se contemplan torres emplazadas en las quebradas identificadas dentro de los limites prediales.

Observante 152. Eugenio Luis San Román Courbis; "Reserva Cora Cuatro – B, del proyecto de parcelación Limahuída"

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta]*, en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de* [información personal oculta], *todos comuneros del bien común "Reserva Cora Cuatro – B, del proyecto de parcelación Limahuida", domiciliados para estos efectos en [información personal oculta], comuna de Illapel, región de Coquimbo, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mis mandantes, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mis representados están domiciliados en [información personal oculta], *comuna de Illapel, región de Coquimbo, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, siendo propietarios de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales.*

Asimismo, se hace presente que los comparecientes, según consta en los mandatos que se adjuntan, comparecen por sí y también en virtud del mandato tácito y recíproco que otorga el Código Civil en los artículos 2305, 2078 y 2081, en su calidad de comuneros del bien común "Reserva Cora Cuatro – B, del proyecto de parcelación Limahuida", respecto del cual mis mandantes tienen derechos que los habilitan para actuar por sí y por todos los demás comuneros que tienen derechos sobre este bien común con la finalidad de velar por su conservación".

Observación 152.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias

del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[181] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la

[181] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e

hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la

situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto

Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[182] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

[182] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los

aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de *"obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)"* para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo.

Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.
- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela

HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	**Tramo**	**Zonas de acopio**		**Comuna**	**Provincia**	**Región**
		Este	**Norte**			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 "Actualización PAS 140", estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[183]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%

[183] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concen	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración horaria							
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[184]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%

[184] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental

aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).

Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.

Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 152.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[185] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada

[185] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[186], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[186] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en

su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen

con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	• C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. • C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="25">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R093</td><td>295.083</td><td>6.588.690</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R095</td><td>294.923</td><td>6.588.447</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>CB12</td><td>294.359</td><td>6.588.201</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R101</td><td>292.061</td><td>6.578.579</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R103</td><td>292.771</td><td>6.575.493</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB26</td><td>292.935</td><td>6.574.778</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB27</td><td>292.474</td><td>6.574.518</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R108-2</td><td>289.778</td><td>6.564.641</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB35</td><td>289.786</td><td>6.564.631</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	• O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Comuna</th><th>Receptor</th><th>Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

			Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr><tr><td></td><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr><tr><td></td><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	Lampa	R240-2	322.464	6.324.433
	Lampa	T242	323.696	6.319.175
	Lampa	R242-3	323.732	6.319.225
	Lampa	R246	323.023	6.314.748
	Lampa	R248-1	324.649	6.308.743
	Pudahuel	R256	322.733	6.302.836
	Pudahuel	R258	323.542	6.298.606

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr><tr><td></td><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que

es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[187], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[188] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[189] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el

[187] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[188] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[189] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

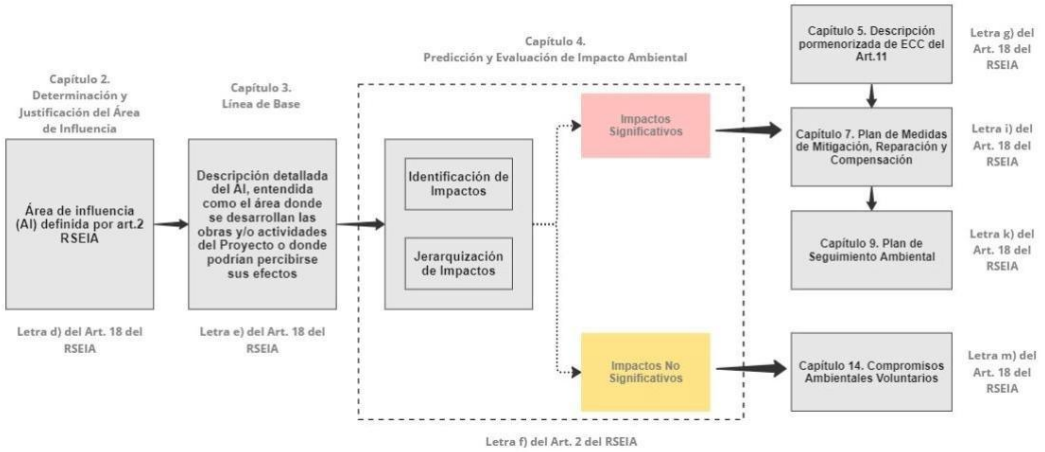
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5.

En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[190], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[190] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[191].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[191] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[192], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[193]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[194], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[192] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[193] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[194] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las

diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N°

07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos

significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía,

publicada en Diario Oficial[195] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[196], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores

[195] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

[196] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

son expresados en valores RMS[197]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[197] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 152.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 152.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KLH60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,81	8,75

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,669	7,23
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto -	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Seccionadora San Andres L1								
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KLH35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KLH59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KLH68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KLH60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KLH55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KLH62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KLH37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KLH37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		Campo eléctrico (kV/m)
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 152.15.

"En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en

lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[198]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0

[198] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no

existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[199], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 152.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

[199] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones*."

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 152.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8

20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16

5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12
25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6
4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2

12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28

N.º	Equipos	Cantidad
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7

3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4
6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta

switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado

un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 152.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al

pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que

realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos.

También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 152.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de

impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[200] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000

[200] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[201] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se

[201] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
Impacto ambiental asociado	Generación de campos electromagnéticos.
Fase del Proyecto	Fase de operación

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K</th><th>Distancia al proyecto [m]</th><th>Torre cercana</th></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>R015</td><td>382.828</td><td>6.930.469</td><td>87</td><td>T-1284</td></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td><td>72</td><td>T-1491</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515
Metropolitana	RM2	326.617	6.341.626	87	T-2575V3
Metropolitana	R240	322.078	6.324.657	96	T-2611V4
Metropolitana	RM16	323.620	6.319.327	48	T-2633V4

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019.

Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 152.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[202] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

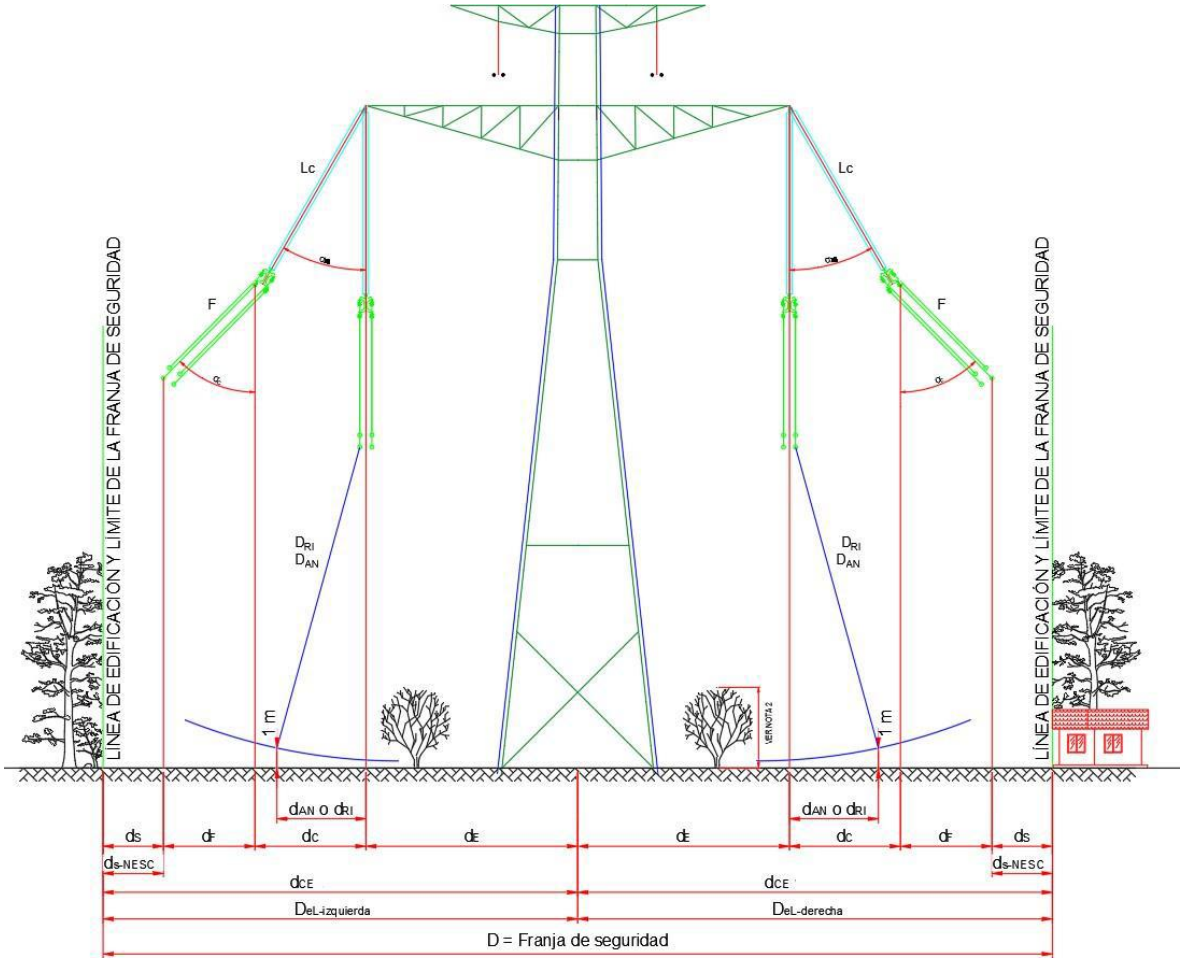
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

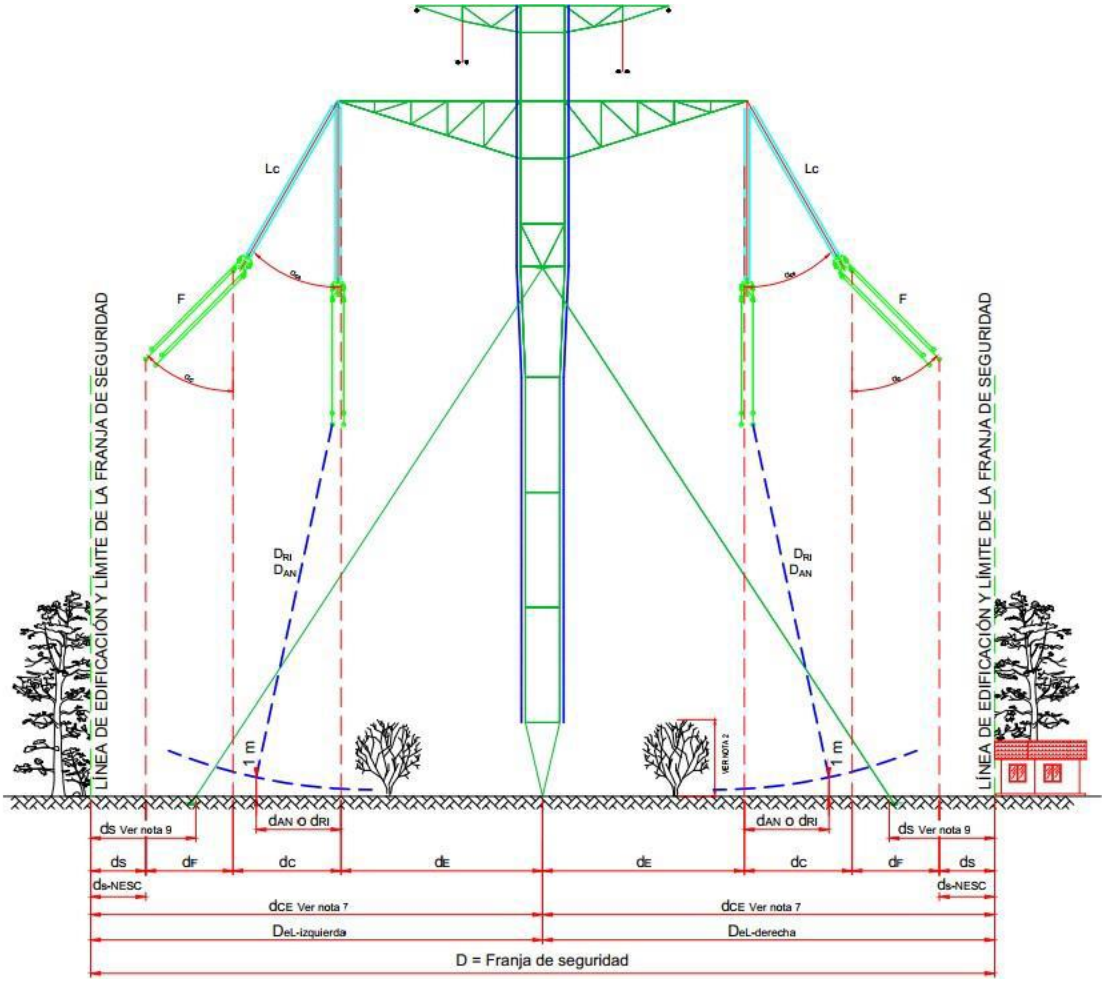
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[202] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total=2Ds+2Df+2De$$

Observación 152.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 152.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron considerados

en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[203] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

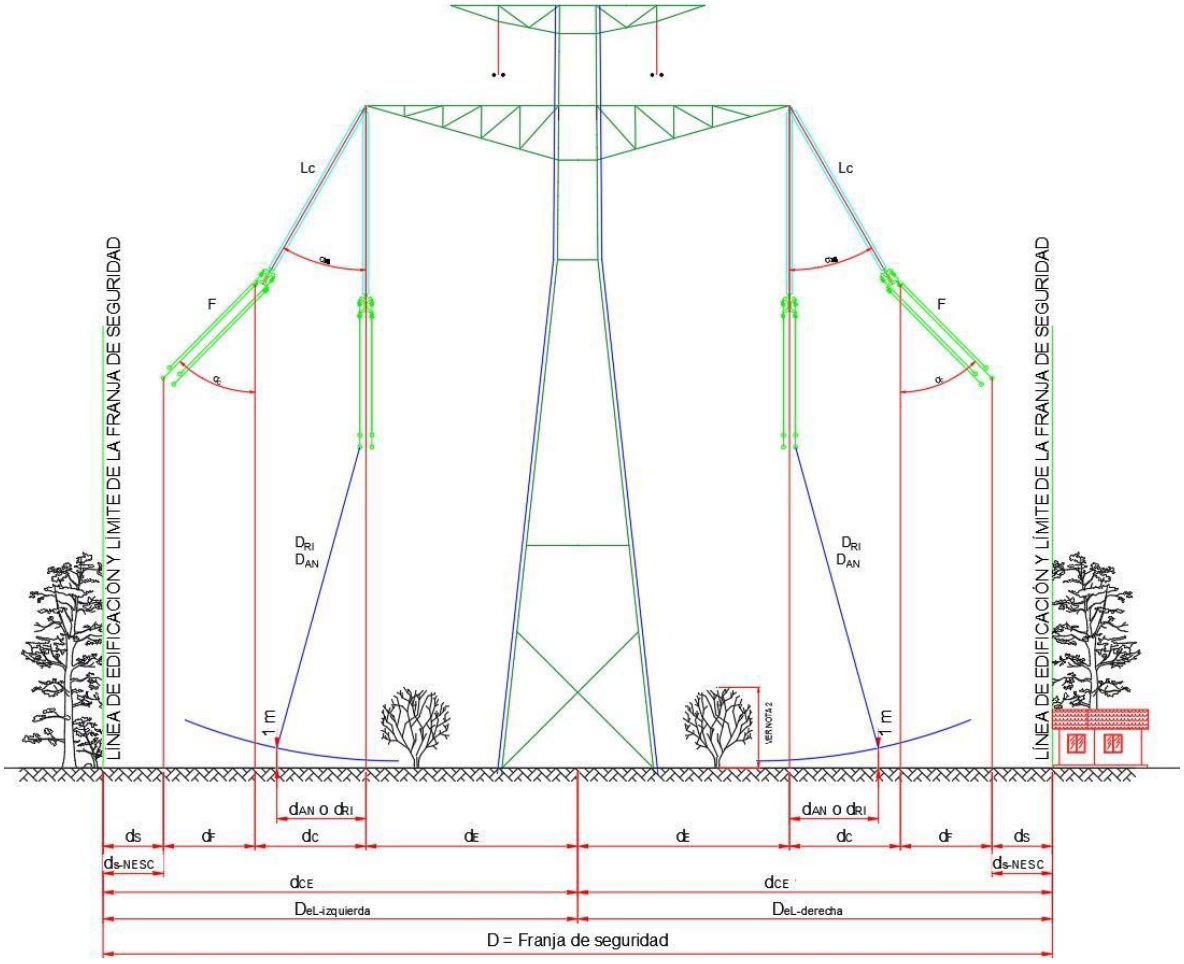
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

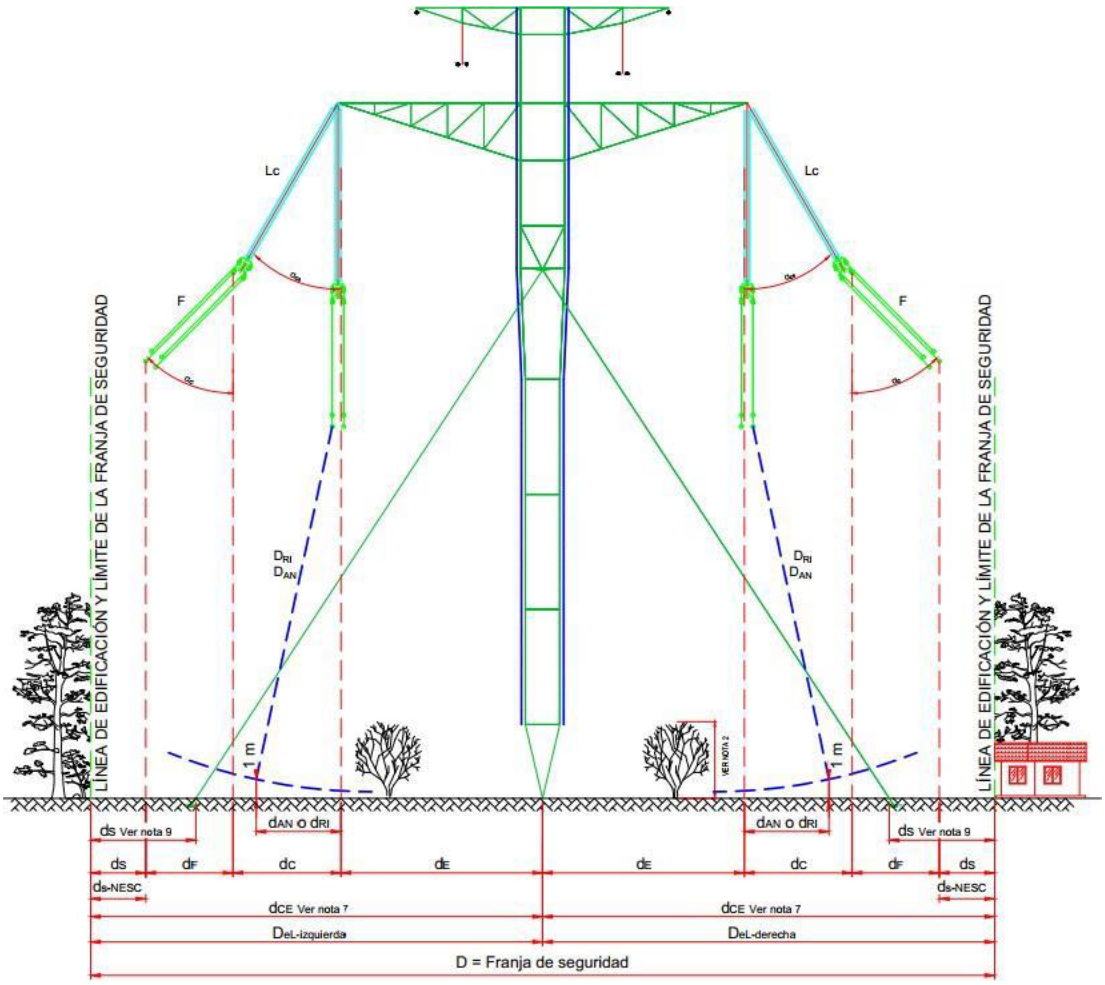
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[203] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total=2Ds+2Df+2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual

que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[204] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[205], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[206]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan

[204] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[205] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[206] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[207]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054

[207] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 152.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 152.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 152.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 152.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 152.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea

por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la

aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[208]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[208] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 152.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo

se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

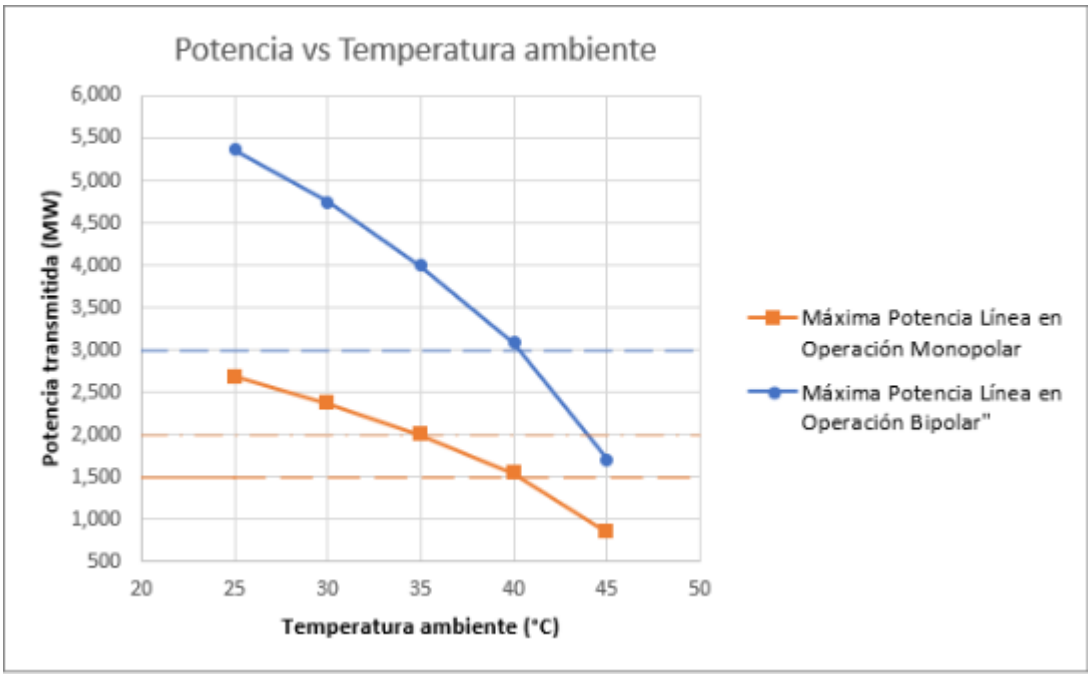
Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C. La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

   No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

   Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

   El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

   El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

   Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 152.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[209]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[209] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 152.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[210]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[210] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 152.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo,

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Despeje de vegetación en la faja de servidumbre: • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 152.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías

mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)

	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 152.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no

planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[211]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[211] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 152.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos. • Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el *seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.*

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 152.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción

de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 152.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mis representados son propietarios de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual -además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y

coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 152.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales 159 de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido,

ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 152.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 152.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto, no es relevante para el proceso

de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 152.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 152.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

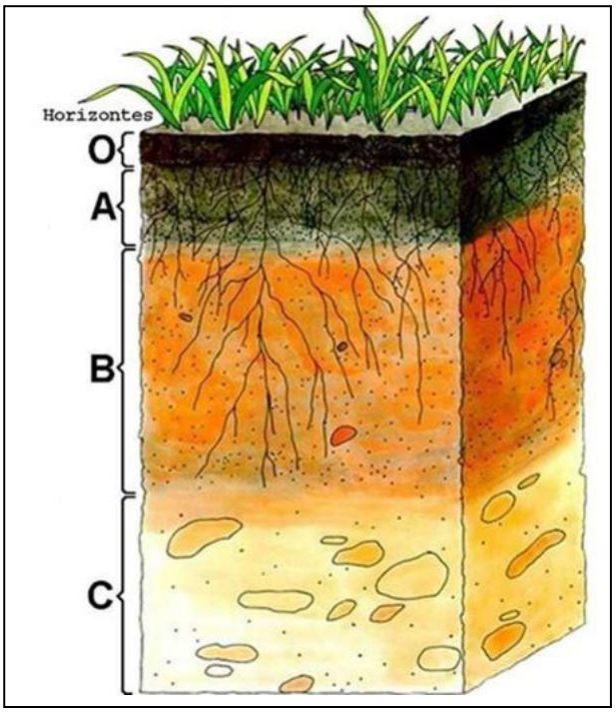
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características físicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 152.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario

denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”, como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:**

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de

Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 152.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones "Calama Rural" y "Universidad de Atacama" disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%

Parámetro	Valor	Unidad
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 "Datos cálculos para estimación de evapotranspiración" de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación
- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación", Apéndice 3 "KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación" y Apéndice 4 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo", de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Observación 152.44.

"Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá 181 caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 275 en el cual no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio de mis representados.

Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 275 correspondiente al RESERVA CORA NÚMERO CUATRO B DEL PROYECTO DE PARCELACIÓN LIMAHUIDA acompañado por el titular del proyecto a la

Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, disponible en el siguiente Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el*

aumento significativo de los tiempos de desplazamiento" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Limahuida, donde se encuentra ubicada la parcelación referenciada por el observante, se utilizaran las rutas Ruta D-887 y Ruta D-377-E, apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Valparaíso de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación debido a que este tramo posee flujo vehicular menor a 1 veh/h, y no se utilizará en el año en que el Proyecto aportará mayor demanda vehicular, considerado para el año 2026.

Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente.

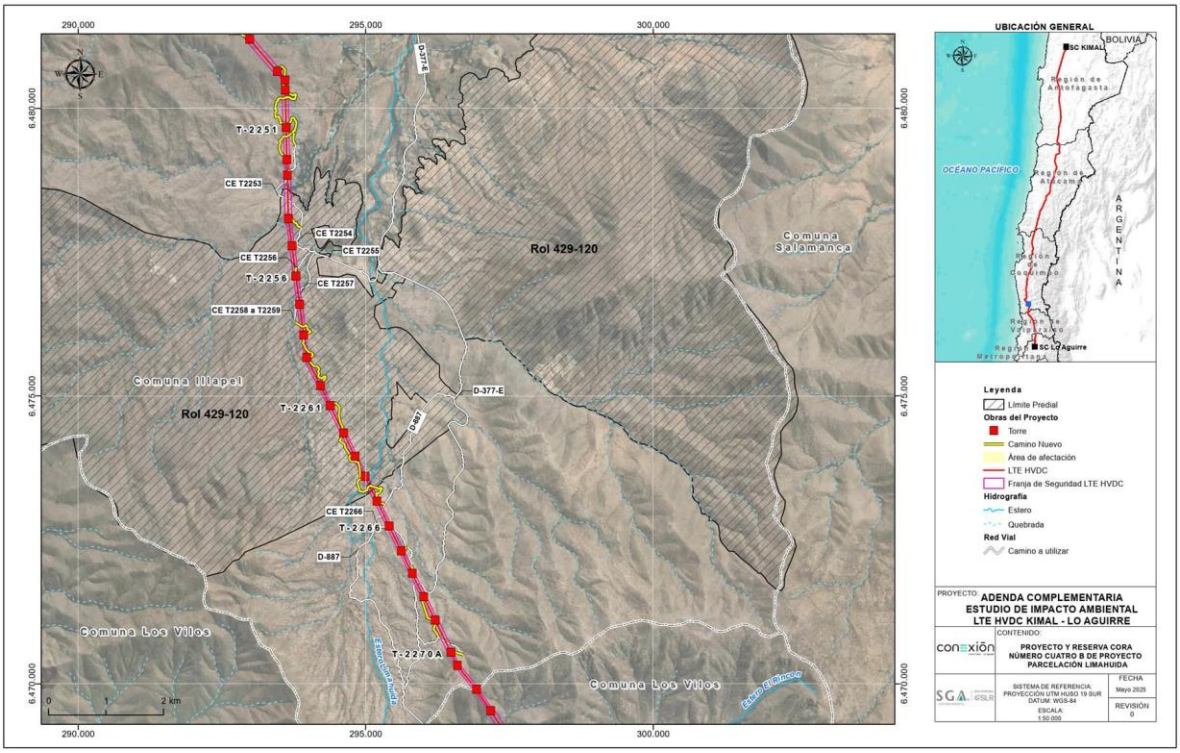
En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

Por otro lado, respecto a la circulación de vehículos asociados al Proyecto, se debe tener en consideración que la modalidad de construcción de la línea corresponde a pulsos constructivos, es decir, que existirán actividades en paralelo, así como periodos en los que no se desarrollarán actividades de construcción, por lo tanto, los flujos de trabajadores y personas externas no serán constantes y se encontrarán en sus labores por tiempos acotados.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes para la parcelación.

Figura. Caminos en Reserva Cora N°4 B, Limahuida



Fuente: Figura 3, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 152.45.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio denominado RESERVA CORA NÚMERO CUATRO B DEL PROYECTO DE PARCELACIÓN LIMAHUIDA, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver que en el predio consultado, de Rol 429-120, en donde se construirán 11 caminos nuevos.

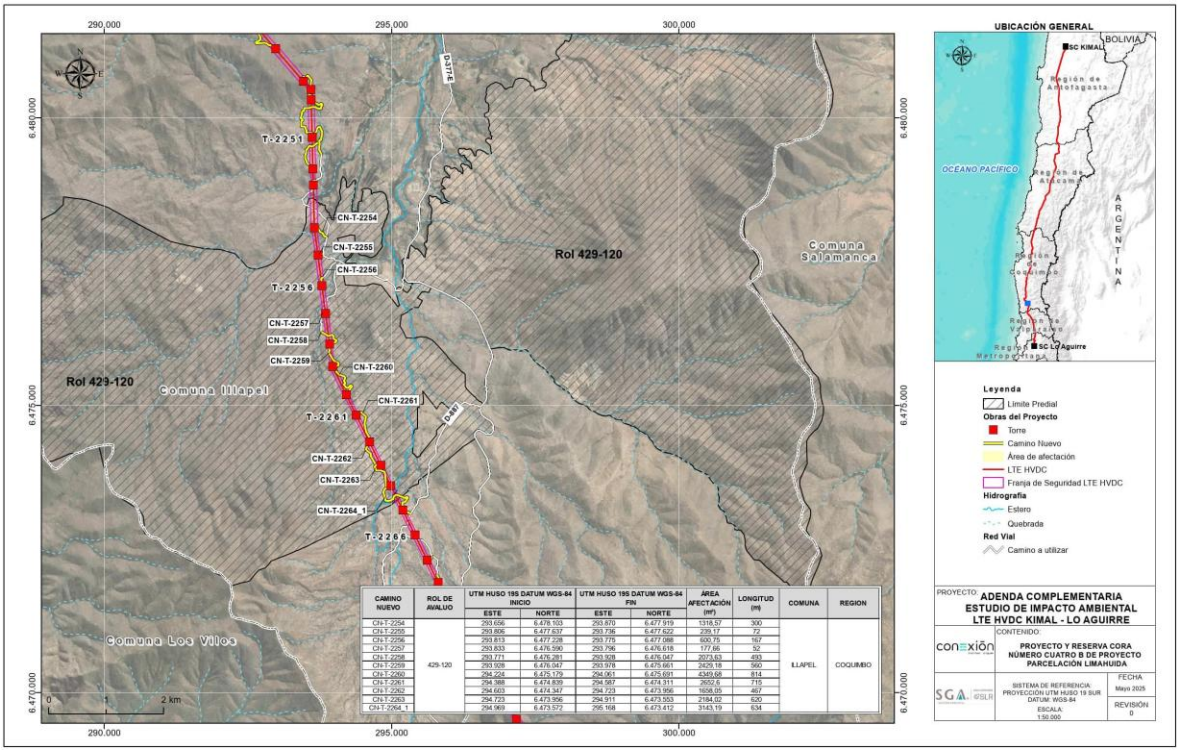
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos Caminos en Reserva Cora N°4 B, Limahuida

N°	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2254	293.656	6.478.103	293.870	6.477.919	1.319	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2255	293.806	6.477.637	293.736	6.477.622	239	
3	CN-T-2256	293.813	6.477.228	293.775	6.477.088	601	
4	CN-T-2257	293.833	6.476.590	293.796	6.476.618	178	
5	CN-T-2258	293.771	6.476.281	293.928	6.476.047	2074	
6	CN-T-2259	293.928	6.476.047	293.978	6.475.661	2430	
7	CN-T-2260	294.224	6.475.179	294.061	6.475.691	4350	
8	CN-T-2261	294.388	6.474.839	294.587	6.474.311	2653	
9	CN-T-2262	294.603	6.474.347	294.723	6.473.956	1659	
10	CN-T-2263	294.723	6.473.956	294.911	6.473.553	2184	
11	CN-T-2264_1	294.969	6.473.572	295.168	6.473.412	3143	

(*) La superficie corresponde a la parte del camino que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 1, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación caminos nuevos en Reserva Cora N°4 B



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 152.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio denominado RESERVA CORA NÚMERO CUATRO B DEL PROYECTO DE PARCELACIÓN LIMAHUIDA, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

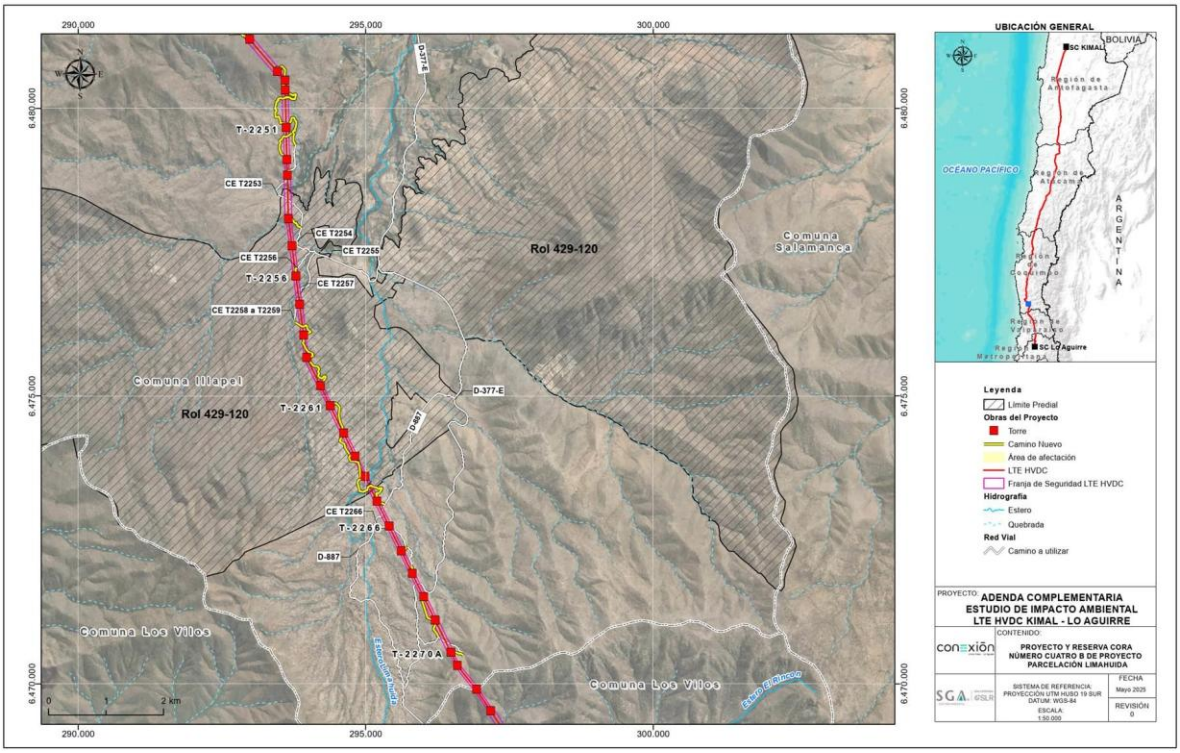
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Los caminos ubicados dentro del predio Reserva Cora N°4 B, Limahuida que se utilizarán son: Ruta D-887 y caminos Sin Rol. Estos caminos no requieren ensanchamiento y se muestran en la Figura siguiente.

Figura. Ubicación caminos en Reserva Cora N°4 B



Fuente: Figura 3, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 152.47.

"Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final. Lo anterior, considerando que existen antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo. Los perjuicios generados por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de Medio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", las cuales se detallan a continuación.

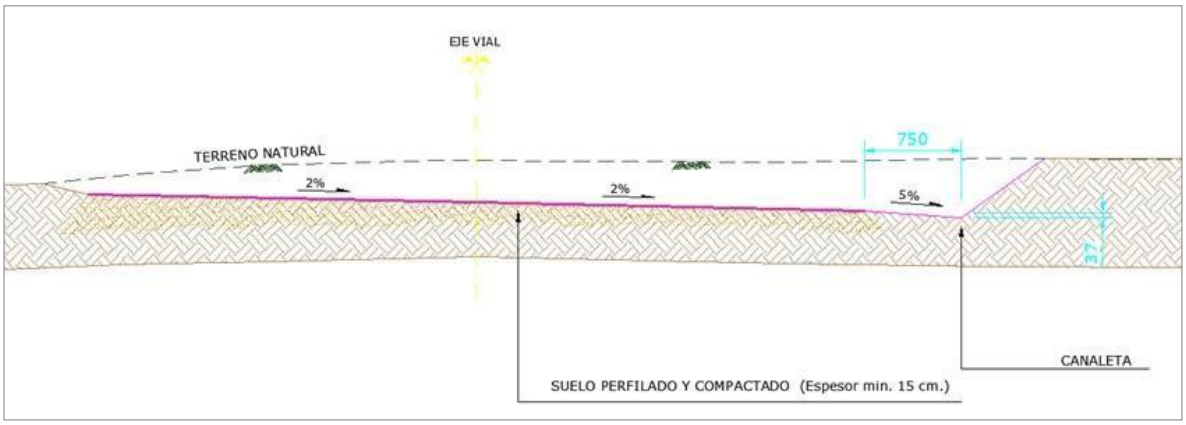
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el "relleno". Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

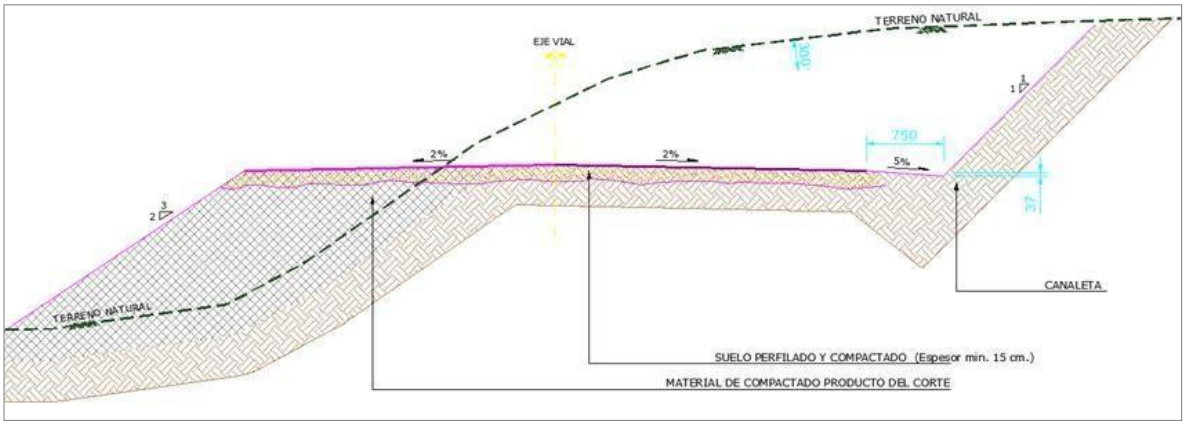
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios”, se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) “Obras de control de erosión en fase de construcción” y “Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación”, ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción” del Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos.

Tabla. Obras de control de erosión – Reserva Cora N°4 B

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/Sacos de Tierra	Microterraza/Zanja Infiltración
CN-T-2254	293.656	6.478.103	293.870	6.477.919	1.319	SI	SI		SI	
CN-T-2255	293.806	6.477.637	293.736	6.477.622	239	NO	NO			
CN-T-2256	293.813	6.477.228	293.775	6.477.088	601	NO	NO			
CN-T-2257	293.833	6.476.590	293.796	6.476.618	178	NO	NO			
CN-T-2258	293.771	6.476.281	293.928	6.476.047	2.074	NO	NO			
CN-T-2259	293.928	6.476.047	293.978	6.475.661	2.429	SI	SI		SI	SI
CN-T-2260	294.224	6.475.179	294.061	6.475.691	4.350	SI	SI		SI	SI
CN-T-2261	294.388	6.474.839	294.587	6.474.311	2.653	SI	SI			SI
CN-T-2262	294.603	6.474.347	294.723	6.473.956	1.658	SI	SI			SI
CN-T-2263	294.723	6.473.956	294.911	6.473.553	2.184	NO	NO			
CN-T-2264_1	294.969	6.473.572	295.168	6.473.412	3.143	SI	SI			SI

Fuente: Tabla 3, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvasn de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel-fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 152.48.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Illapel es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[212] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[213], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[214] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

Para el caso de la comuna de Illapel, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Illapel, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo[215]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0021

[212] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[213] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

[214] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

[215] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
	Verdor en bosques nativos	0,0361
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	0,4155
	Sequías hidrológicas	0,6605
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,1688
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,1033
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,4514
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,1275
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,027

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observación 152.49.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios relativos a la afectación del tendido eléctrico en corriente continúa considerando la gran cantidad de bosque nativo. Se solicita se informe si existen medidas de mitigación consideradas respecto a este punto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la componente Plantas, es posible señalar que la Línea de Base correspondiente se presenta en el Anexo 2-7.A de la Adenda Complementaria. Por otro lado, se señala que el Área de Influencia (AI) quedó determinada por la extensión espacial de aquellas unidades vegetacionales que se intersecan con obras y partes del Proyecto, y donde potencialmente se pueden verificar impactos ambientales estructurales o funcionales, entendiendo como impactos de tipo estructural aquellos derivados del despeje o reducción de la cubierta vegetal, de toda o parte de las unidades vegetacionales en el lugar de emplazamiento de obras, y funcional aquellos donde potencialmente se puede cambiar la condición de la vegetación de forma indirecta, al modificar algún otro componente del ambiente como agua, aire o suelo. Por otra parte, también fueron consideradas otras unidades de vegetación contiguas a las que contienen obras y/o acciones asociadas al Proyecto, y que permiten conectar todos los polígonos antes seleccionados, esto con el objeto de establecer el contexto real del ecosistema vegetacional y dar continuidad al Área de Influencia. En este sentido, el Área de Influencia se extenderá más allá del área de emplazamiento puntual de las obras del Proyecto, obedeciendo a dos criterios:

- Límites naturales de las unidades vegetacionales. En aquellos sectores del Área de Influencia, donde mediante las técnicas y fuentes de información cartográfica utilizadas fue posible identificar y delimitar unidades vegetacionales, el Área de Influencia quedó definida por la extensión propia de ellas.

- Franja o buffer de 1 km de ancho. En aquellas áreas donde no fue posible delimitar unidades con presencia de vegetación, el Área de Influencia quedó acotada a una franja de ancho regular que se extiende 500 m a cada lado del eje del trazado y obras del Proyecto. Este ancho se determinó en base a la extensión promedio del AI en las áreas donde se identificaron y delimitaron unidades vegetacionales y con ello poder dar continuidad y uniformidad al Área de Influencia del Proyecto. Esta franja (o buffer) se definió en sectores donde además no existen elementos físicos del terreno (diferencias en altitud, pendiente y/o exposición) que permitan diferenciar unidades homogéneas y de ese modo acotar su extensión.

Una vez definida el Área de Influencia es posible continuar con la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental para el presente componente, dicha información se profundiza en el Anexo 3-4 de la Adenda Complementaria, adicionalmente se incluye el análisis de Características y Circunstancias del Artículo 11 del RSEIA en el Anexo 4 de la Adenda.

Sumado a lo anterior, el Titular señala que el esfuerzo de muestreo realizado en términos de la superficie (ha) de cada formación vegetal y otros usos de suelo en el área de influencia del Proyecto, comprende una prospección en terreno del 86,02% del área, dejando un 13,98% sin muestreo, en las cuales casi en su totalidad no presentan obras proyectadas, son áreas de difícil acceso o bien áreas industriales (sin presencia de vegetación natural).

La caracterización del componente Plantas y desarrollo de la Línea de Base presentada en el Estudio de Impacto Ambiental se utilizó un diseño de muestreo estratificado con distribución aleatoria de puntos de muestreo, sobre la base de las formaciones vegetales (y otros usos de suelo) identificados en la definición de formaciones vegetales potenciales, considerando los siguientes estratos: bosque, matorral, praderas, zonas con vegetación escasa, entre otros. Este diseño incluyó la selección de alguna de las unidades vegetacionales identificadas en el área de influencia (AI), con el propósito de ser descritas en terreno mediante la implementación de distintas metodologías y técnicas específicas. El número de unidades vegetacionales a ser caracterizadas en terreno fue variable y mantuvo un criterio de proporcionalidad para cada una de las formaciones vegetacionales definidas considerando su participación en la superficie total del Área de Influencia del Proyecto. Este criterio, permitió que el esfuerzo de muestreo en terreno fuera equivalente a la representatividad de cada una de las formaciones vegetales identificadas preliminarmente.

Tabla. Formaciones vegetacionales identificadas en el AI ubicadas en el predio denominado Predio Reserva Cora N°4 B, Limahuida

Formación	Ley N°20.283	Superficie (ha)	Total Sup (ha)
Bosque	**Bosque Nativo**	**122,95**	**203,47**
	Bosque Nativo de Preservación	**80,52**	
Matorral	-	72,03	74,66
	Formación Xerofítica	2,63	
Matorral con suculentas	-	6,37	33,59
	Formación Xerofítica	27,22	
Pradera	-	3,52	3,52
Otras superficies	-	4,94	4,94
Total			**320,18**

Fuente: Tabla 6, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto de los potenciales impactos identificados por el Titular en la evaluación de impactos, es posible señalar que esta se realiza para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto. A continuación, se presenta una Tabla que detalla todos los impactos identificados para la componente Plantas en la región de Coquimbo, junto con la fase del Proyecto en la cual se presenta y su significancia:

Tabla. Impactos Ambientales para la componente Plantas

Región	Fase del Proyecto	Código del impacto	Impacto Ambiental	Significancia
Coquimbo	Construcción	C-FV-CO-1	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Significativo
		C-FV-CO-2	Pérdida de formaciones vegetales nativas no singulares	No significativo
		C-FV-CO-3	Alteración de vegetación nativa por modificación estructural (efecto borde y creación de nuevos fragmentos)	No significativo
		C-FV-CO-4	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares	Significativo
		C-FV-CO-5	Pérdida de ejemplares de flora vascular no singulares	No significativo
		C-FV-CO-6	Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica	No significativo
		C-FV-CO-7	Potencial afectación de los recursos naturales (RRNN) por depositación de MPS	No significativo

Fuente: Tabla 1, Observante 42, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En relación con la Tabla anterior se señala que para la componente Plantas se identifican dos (2) impactos de carácter significativo, los cuales se presentan en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana. Para dichos sectores del Proyecto donde se presentan impactos significativos se propondrán medidas de mitigación, reparación y/o compensación según corresponda y adicionalmente, se cumplirá con la normativa aplicable asociada a la corta y/o intervención de vegetación y flora. La evaluación de impactos de plantas se presenta actualizada en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

A continuación, se presenta el Plan de Medidas propuesto para la componente Plantas:

Tabla. Plan de Medidas de Mitigación, Compensación y Reparación para la componente Plantas en la región de Coquimbo

Componente	Impacto	Fase	Tipo de Medida	Código	Nombre medida
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares	Construcción	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Prospección de especies de geófitas singulares durante la fase de construcción

Componente	Impacto	Fase	Tipo de Medida	Código	Nombre medida
			Compensación	MC-C-FV-CO-1	Conservación ex situ de especies en categoría de conservación de amenaza
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Compensación	MC-C-FV-CO-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenazas
		Construcción	Compensación	MC-C-FV-CO-3	Revegetación de áreas degradadas
			Reparación	MR-C-FV-CO-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%

Fuente: Tabla 1, Observante 42, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

La información presentada precedentemente se detalla en profundidad en el Anexo 5-3 de la Adenda Complementaria, correspondiente al Plan de Manejo Biológico. En dicho documento se incorporan los cambios asociados a la actualización de los documentos de Líneas de Base de Plantas, Evaluación de Impactos y Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación. Dicho plan corresponde al marco de referencia de los distintos aspectos técnicos que componen las actividades asociadas a las medidas a ejecutar por parte del Proyecto, que incluyen aspectos de tipo preventivo y medidas de mitigación y compensación estipuladas en la Adenda del Proyecto.

Los objetivos que se desarrollan en este Plan son los siguientes:

- Definir las especies objetivo del Plan de Manejo Biológico, componente Plantas.
- Presentar las metodologías apropiadas para el rescate, relocalización de especies cactáceas.
- Identificar las metodologías y proceso de propagación para las especies objetivo.
- Señalar y describir los aspectos técnicos para la ejecución de plantaciones objeto de revegetación y enriquecimiento, en el marco de la compensación y reparación de los impactos sobre formaciones de bosque nativo de preservación y formaciones xerofíticas singulares.
- Identificar áreas para las labores de relocalización y plantación.

Adicionalmente se presentan el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 9 de la Adenda Complementaria) para los impactos negativos no significativos identificados para el componente plantas en la región de Coquimbo:

- C-CAV-FV-CO-1 Plantación suplementaria con especies endémicas y no singulares.

Por otro lado, cabe destacar que para la corta o intervención de formaciones reguladas por la Ley 20.283 sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, para el proyecto se han elaborado y presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación, detallados en el Anexo 7-6 al 7-10 de la Adenda Complementaria:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Todos los permisos sectoriales mencionados, junto a los antecedentes que acreditan su cumplimiento, se presentan de manera actualizada en la Adenda Complementaria en los Anexos 7-6 al Anexo 7-10.

En consecuencia, el Titular señala que las especies señaladas han sido estudiadas durante el proceso de evaluación ambiental, evaluando sus impactos en relación a la interacción con el proyecto, proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas para aquellos impactos calificados como significativos, además de los compromisos ambientales voluntarios para aquellos no significativos. Adicionalmente, se han presentado los contenidos técnicos ambientales para acreditar los permisos ambientales sectoriales.

Observación 152.50.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios de quebradas existentes en el predio afectados, considerando que el tendido eléctrico en corriente continua atraviesa por ese tipo formación geográfica (quebradas)".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

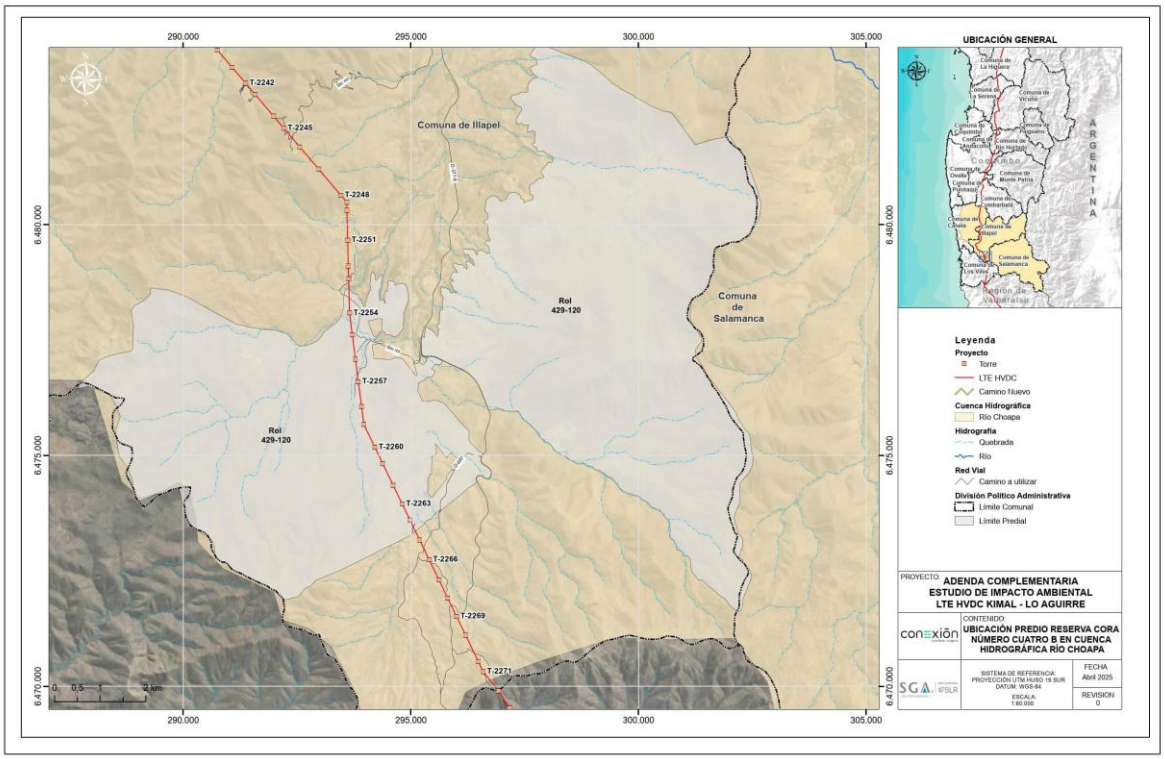
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253236

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 2-12.A de la Adenda Complementaria se presenta la línea de base para la componente Hidrología actualizada, documento en el cual se caracterizan las cuencas, subcuencas y subsubcuencas presentes en el área de influencia para cada región. En el caso del sector consultado, este se inserta en la Cuenca del Río Choapa (sector 16) como se puede observar en la siguiente Figura. En este sector, de acuerdo con lo señalado en el Anexo 2-12.A de la Adenda Complementaria, los cauces corresponden principalmente a quebradas intermitentes, a excepción de los ríos y los esteros existentes. Los cauces cercanos a las obras presentan trazados levemente sinuosos y secciones con tendencia a ser trapeciales, las cuales, en caso de eventos de precipitación confluyen hasta el río Choapa. En la parte sur, existen varios sistemas menores de quebradas intermitentes que descargan directamente al río Choapa. En el sector sur, se destacan los cauces afluentes al estero Limahuida, el cual discurre en dirección norte hasta la localidad homónima de Limahuida, donde confluye con el río Choapa.

Figura. Ubicación Predio Cora N°4 B, Limahuida



Fuente: Figura 6, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3, Adenda Complementaria.

En el sector 16 se realizaron los siguientes estudios de quebradas y esteros. De igual manera, se señala que toda la información presentada a continuación se encuentra en el Anexo 2-12.A junto con las respectivas fotografías georreferenciadas para cada una.

- ***Estero Llano Largo:***

  Este cauce se encuentra dentro de la cuenca del Río Choapa, a 3 kilómetros al noreste de la localidad de Quelón, comuna de Canela, y descarga sus flujos al estero La Canela. El cauce posee una amplia y poco definida sección transversal y baja pendiente longitudinal, siendo paralela a la ruta D-71. Según lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla de mezcla material fino junto a la presencia de arena con gravas medias, con una alta presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas.

- ***Quebrada Sin Nombre 7***

  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 6 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a la quebrada Grande. El cauce posee una sección transversal poco definida y con una pendiente longitudinal media, con presencia de arbustos en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla de arenas gruesas con gravas con presencia de material fino, que evidencia escurrimientos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 8***
  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 15 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a la quebrada Grande. La quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con una alta presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia escurrimientos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 9***
  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del Río Choapa, a 14 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a la quebrada Grande. Esta quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal y se observa la presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. El lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia de flujos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 10***
  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 6 kilómetros al noroeste de la ciudad de Illapel, y descarga sus flujos a otras quebradas de mayor tamaño, siendo aportantes al río Illapel. Esta quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia escurrimientos en eventos recientes de precipitación.

- ***Quebrada Sin Nombre 11***
  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 11 kilómetros al noroeste de la ciudad de Choapa, y descarga sus flujos al río Choapa. Esta quebrada presenta una amplia sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia de flujos en eventos recientes de precipitación.

- ***Río Choapa***
  El cruce de las obras con el río Choapa se encuentra a 11 kilómetros al noroeste de la ciudad de Choapa. El cauce posee una sección transversal trapecial con múltiples brazos con un ancho medio de 20 metros aproximadamente y baja pendiente longitudinal. En las riberas y planicies se observa una alta presencia de vegetación.

- ***Quebrada Sin Nombre 12***
  Esta quebrada se encuentra dentro de la cuenca del río Choapa, a 9 kilómetros al noroeste de la ciudad de Choapa, y descarga sus flujos al río Choapa. Esta quebrada presenta una amplia

sección trapezoidal con baja pendiente longitudinal, con presencia de arbustos en el lecho y vegetación en las riberas. De lo observado en terreno, se tiene que el lecho se compone por una mezcla material fino con presencia de arenas y gravas, que evidencia de flujos en eventos recientes de precipitación.

Asimismo, también es preciso señalar que la componente Hidrología fue evaluada en el Anexo 3-3 de la Adenda Complementaria. En relación con los resultados obtenidos en la evaluación es posible señalar que se identifica el potencial impacto "Intervención de cauces por emplazamiento de torres" esto debido a que el Proyecto existen nueve torres que quedarían emplazadas dentro de cauces, para las cuales es aplicable el Permiso Ambiental Sectorial 156 (el cual se presenta en el Anexo 7-12 de la Adenda Complementaria). Cabe destacar que, de las nueve torres, solo una se ubica en la comuna de Illapel.

Por otro lado, también se evalúa el impacto "Intervención de cauces por cruce de caminos" esto dado que el Proyecto cruza una red hidrográfica dada por numerosos cauces naturales en el AI Como parte del Proyecto será necesario la construcción de caminos de acceso a las obras, ya sea permanentes o temporales. Algunos caminos requerirán de implementar obras de cruce de cauces que modifiquen su sección de escurrimiento. De acuerdo con el análisis realizado para determinar los cauces que requerirán obras para cruce de caminos proyectados (ver Anexo Adenda Complementaria 7-12 Actualización PAS 156), se identificaron 130 cruces de caminos en cauces naturales, los cuales en su gran mayoría corresponden a cauces secos que sólo presentan escurrimiento ante eventos extremos de precipitación, con la excepción de algunos Esteros y Quebradas.

Ambos impactos obtienen una calificación No Significativa dado que son impactos de intensidad media y poseen una extensión puntual, dado que el impacto será visible solo en aquellos puntos de emplazamiento de torres y caminos.

En base a los antecedentes presentados, se señala que sí se realizaron los estudios de quebradas, esteros y ríos presentes en el sector consultado por el observante, los cuales se presentan en el Anexo 2-12.A de la Adenda Complementaria. Por último, se reitera que la componente de Hidrología se evaluó en el Anexo 3-3 de la Adenda Complementaria, obteniéndose dos impactos de carácter No Significativo, asociado a cruces de caminos por lo cual no es necesaria la aplicación de Plan de Medidas. Asimismo, se señala que dentro de la reserva Cora no se contemplan torres emplazadas en las quebradas identificadas dentro de los limites prediales.

Observante 153. <u>Eugenio Luis San Román Courbis; Sociedad Agrícola Calafate Limitada</u>

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de SOCIEDAD AGRÍCOLA CALAFATE LIMITADA, persona jurídica del giro de su denominación, RUT N° 79.741.270-8, representada por don [información personal oculta], RUT N°* [información personal oculta], *ambos domiciliados, para estos efectos, en* [información personal oculta], *comuna de San Felipe, región de Valparaíso, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mi mandante, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mi representada la SOCIEDAD AGRÍCOLA CALAFATE LIMITADA se encuentra domiciliada en [información personal oculta], *comuna de San Felipe, región de Valparaíso, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, y es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales".*

Observación 153.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias

del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica

dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[216] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[216] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente

validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario

más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de

las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de

impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera

las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		Campo eléctrico (kV/m)
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[217] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[217] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir

problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de *"obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)"* para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.
- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel

HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	**Tramo**	**Zonas de acopio**		**Comuna**	**Provincia**	**Región**
		Este	**Norte**			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 “Actualización PAS 140”, estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de

almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[218]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%

[218] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concen	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración horaria							
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[219]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%

[219] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental

aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión. Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).

Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.

Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 153.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[220] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada

[220] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[221], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[221] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en

su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen

con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	• C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. • C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="25">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R093</td><td>295.083</td><td>6.588.690</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R095</td><td>294.923</td><td>6.588.447</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>CB12</td><td>294.359</td><td>6.588.201</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R101</td><td>292.061</td><td>6.578.579</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R103</td><td>292.771</td><td>6.575.493</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB26</td><td>292.935</td><td>6.574.778</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB27</td><td>292.474</td><td>6.574.518</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R108-2</td><td>289.778</td><td>6.564.641</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB35</td><td>289.786</td><td>6.564.631</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	• O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Comuna</th><th>Receptor</th><th>Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

			Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr><tr><td></td><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr><tr><td></td><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	Lampa	R240-2	322.464	6.324.433
	Lampa	T242	323.696	6.319.175
	Lampa	R242-3	323.732	6.319.225
	Lampa	R246	323.023	6.314.748
	Lampa	R248-1	324.649	6.308.743
	Pudahuel	R256	322.733	6.302.836
	Pudahuel	R258	323.542	6.298.606

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr><tr><td></td><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que

es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[222], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[223] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[224] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el

[222] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[223] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[224] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

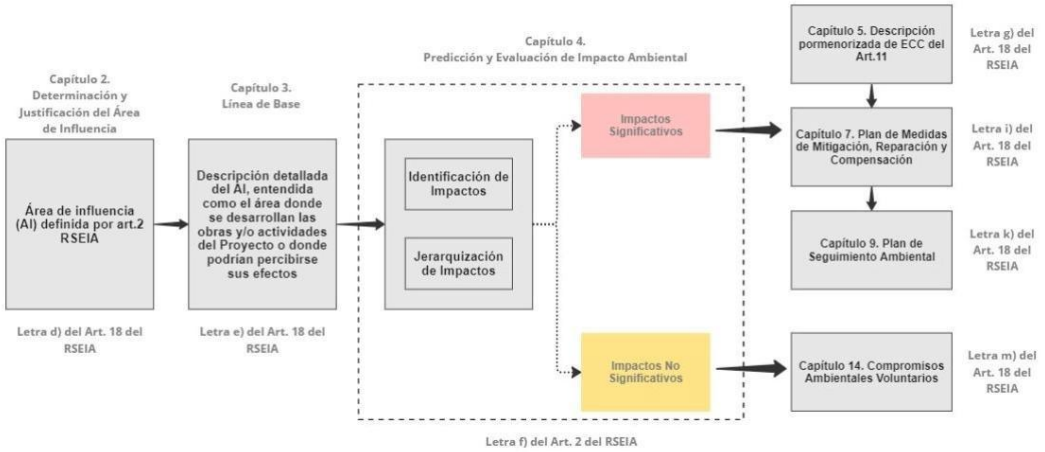
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5.

En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[225], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[225] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[226].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[226] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[227], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[228]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[229], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[227] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[228] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[229] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las

diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N°

07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos

significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía,

publicada en Diario Oficial[230] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[231], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores

[230] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

[231] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

son expresados en valores RMS[232]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[232] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 153.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 153.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KL H60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador –	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,81	8,75

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Encuentro (Ver nota 1)								
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,669	7,23
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L1	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KL H35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KL H59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KL H68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KL H60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
26	1x110 kV Pan de Azúcar - Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KL H55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KL H62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KL H37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KL H37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KL H59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KL H59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KL H55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KL H52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KL H52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Colorados - Punta Peuco								
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KL H37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KL H37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KL H47	1,778	8,83
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KL H47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 153.15.

"En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa,

sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[233]

[233] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo

eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para

ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00

Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[234], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 153.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace

[234] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones*."

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 153.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

  La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV

existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6

16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8
20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad

1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16
5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12
25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6
4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2

12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28

N.º	Equipos	Cantidad
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7

3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4
6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta

switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado

un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 153.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al

pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que

realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos.

También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 153.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de

impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[235] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000

[235] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[236] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se

[236] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
Impacto ambiental asociado	Generación de campos electromagnéticos.
Fase del Proyecto	Fase de operación

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K</th><th>Distancia al proyecto [m]</th><th>Torre cercana</th></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>R015</td><td>382.828</td><td>6.930.469</td><td>87</td><td>T-1284</td></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td><td>72</td><td>T-1491</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515
Metropolitana	RM2	326.617	6.341.626	87	T-2575V3
Metropolitana	R240	322.078	6.324.657	96	T-2611V4
Metropolitana	RM16	323.620	6.319.327	48	T-2633V4

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019.

Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 153.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[237] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

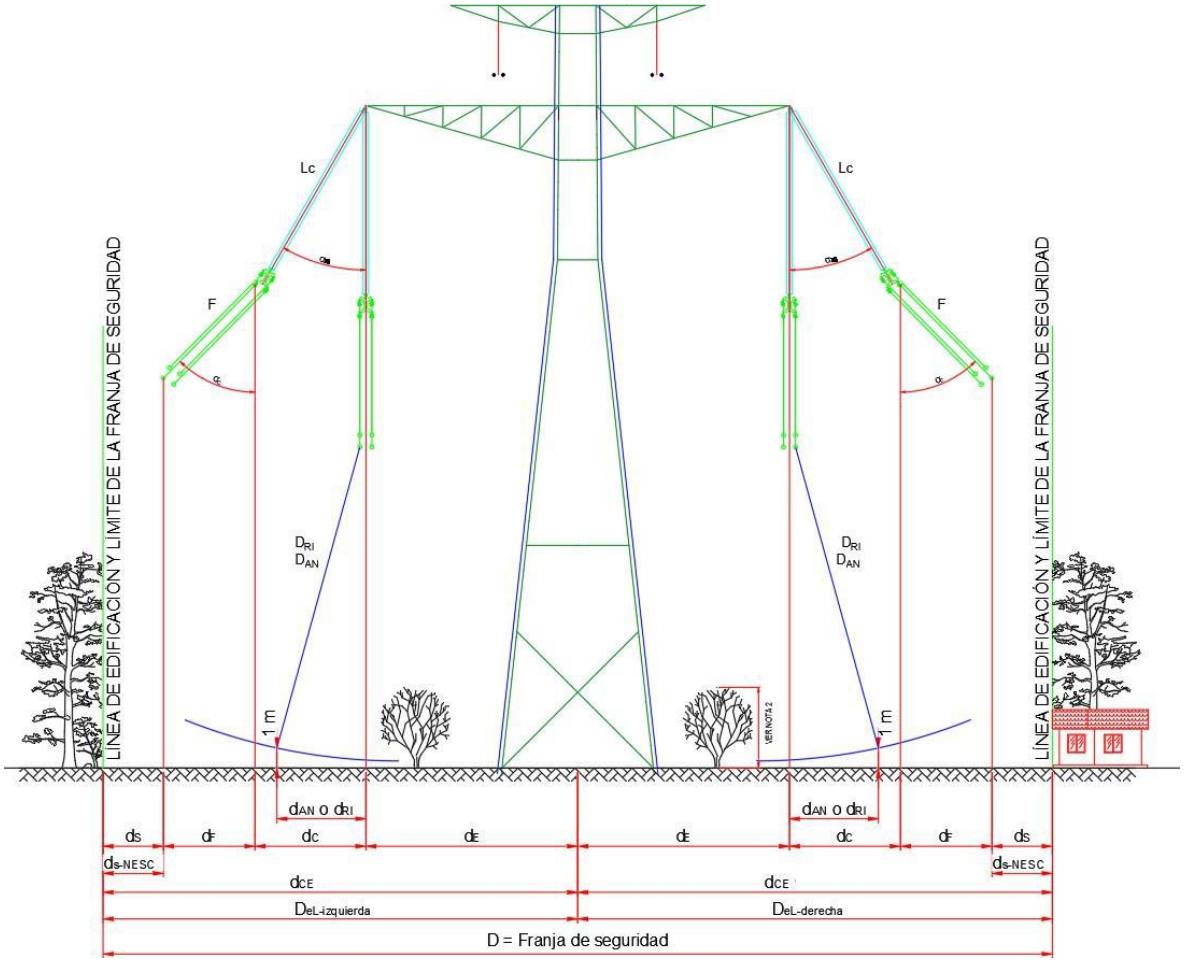
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

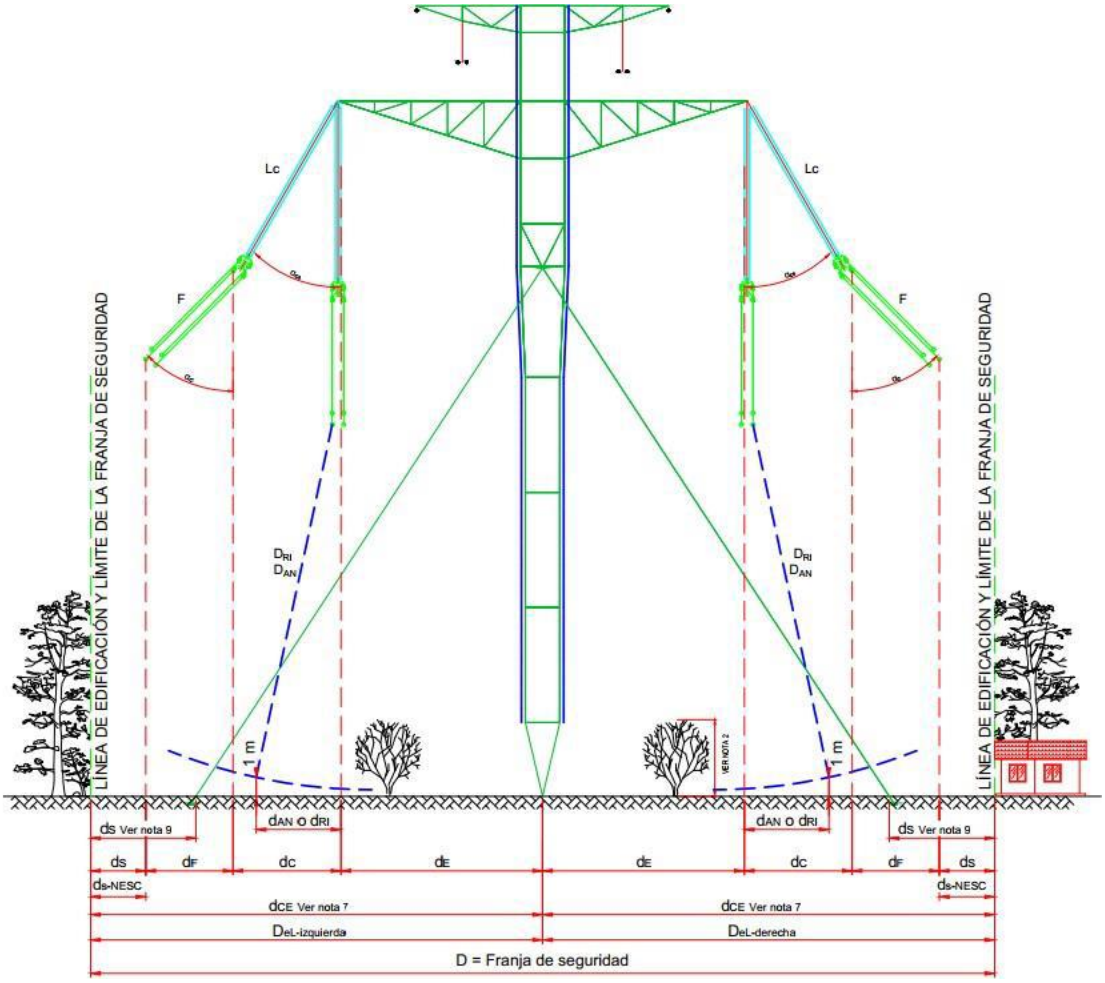
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[237] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

Observación 153.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 153.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron considerados

en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[238] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

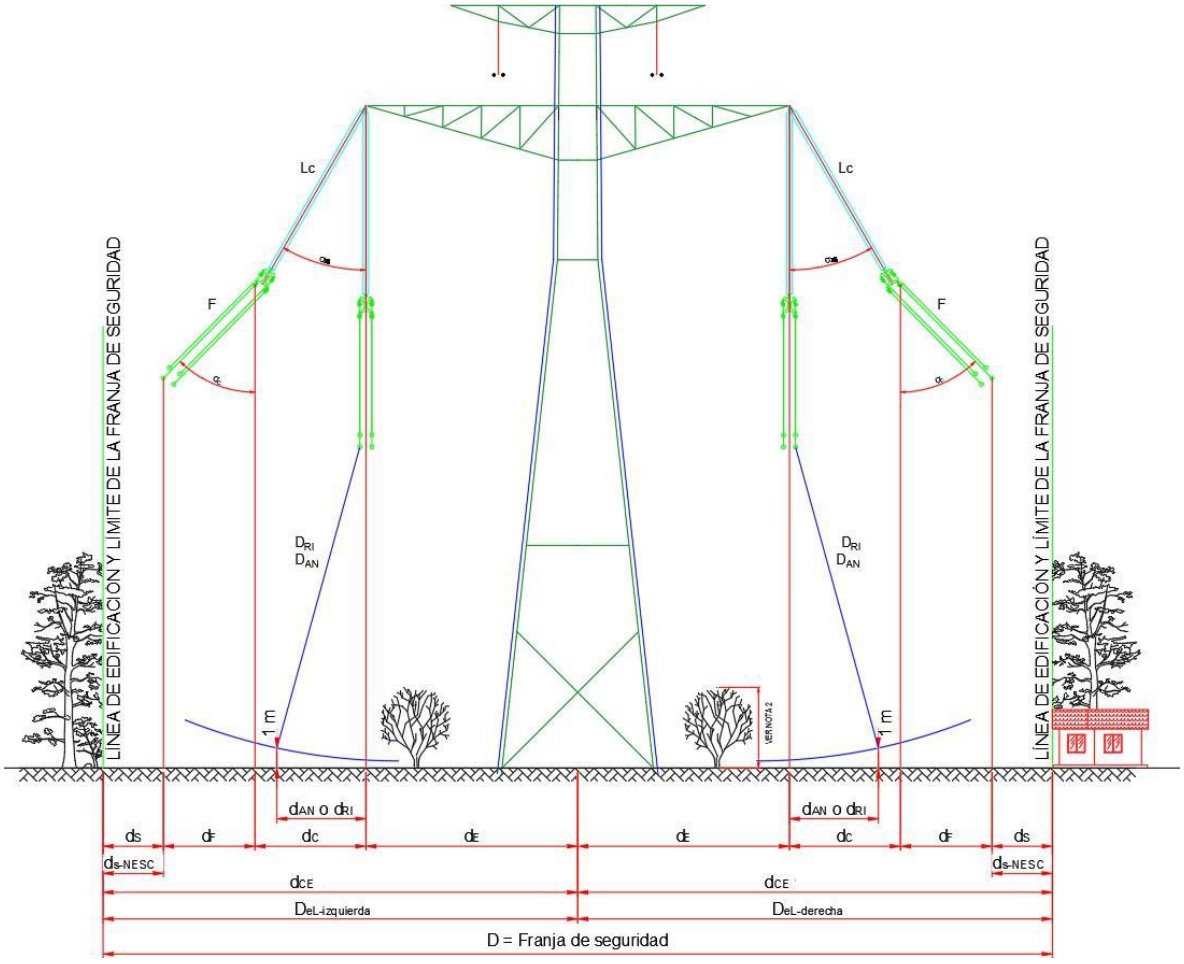
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

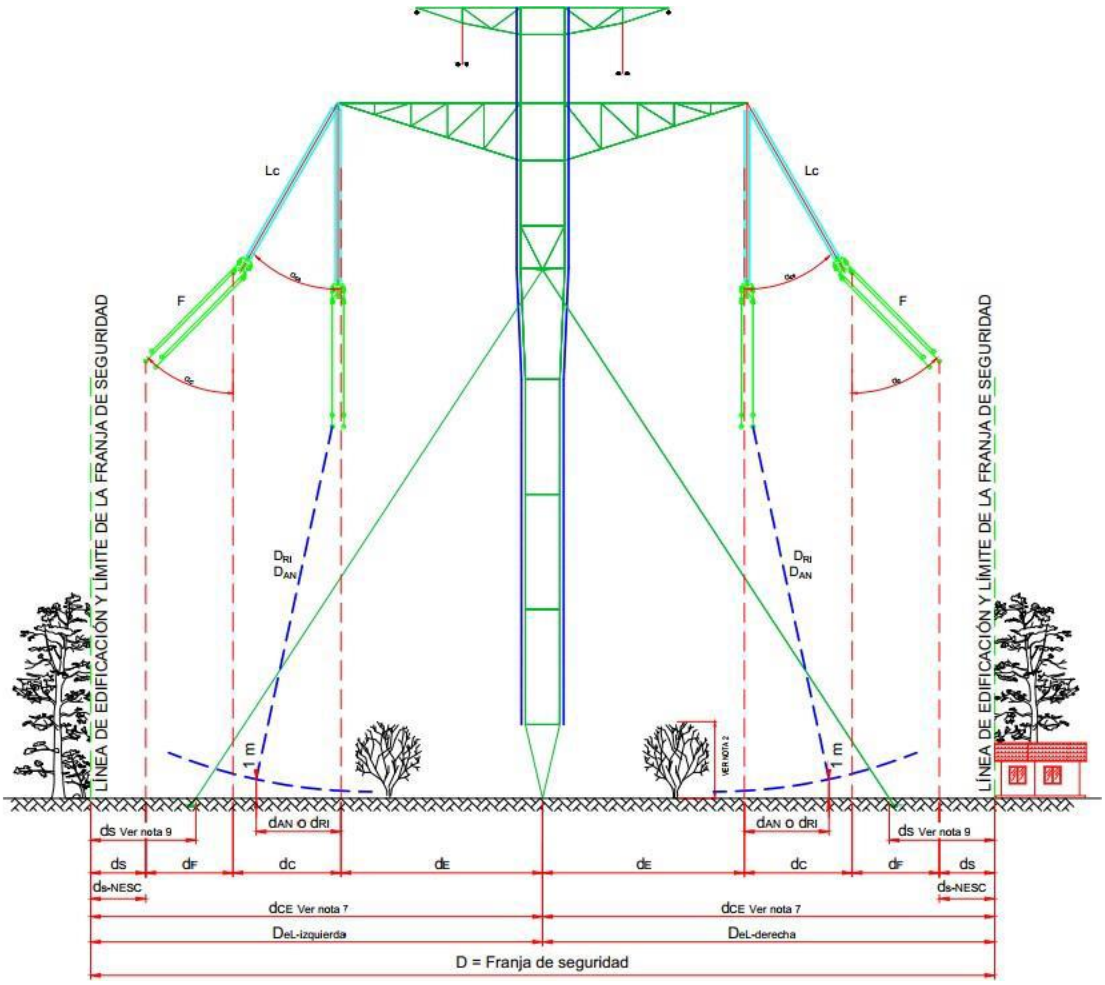
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[238] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual

que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[239] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[240], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[241]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan

[239] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[240] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[241] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[242]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054

[242] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 153.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 153.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 153.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 153.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 153.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea

por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la

aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[243]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[243] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 153.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo

se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

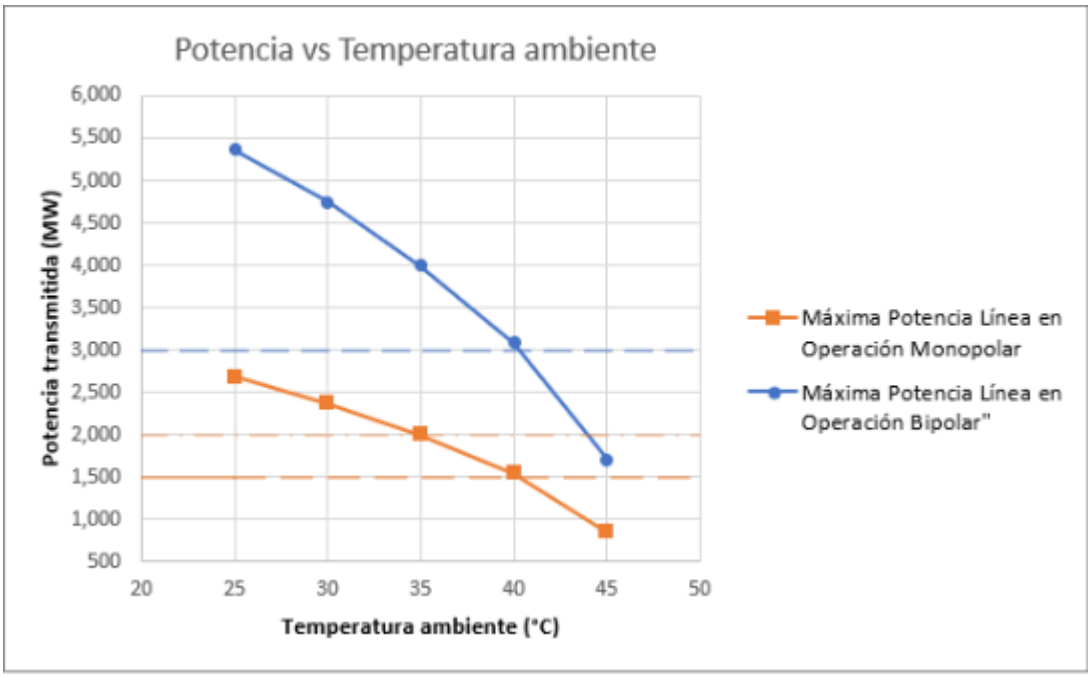
Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C. La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

   No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

   Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

   El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

   El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

   Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 153.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[244]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[244] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 153.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo:

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
prevenir la contingencia	- Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[245]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[245] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 153.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo,

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Despeje de vegetación en la faja de servidumbre: • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 153.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías

mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)

	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 153.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no

planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[246]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[246] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 153.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos. • Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el *seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.*

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 153.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción

de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 153.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mi representada es propietaria de cinco inmuebles que se verán afectados por el proyecto en Estudio debido a que por las cinco propiedades, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual -además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y

coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 153.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido,

ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 153.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 153.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto no es relevante para el proceso

de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 153.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 153.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

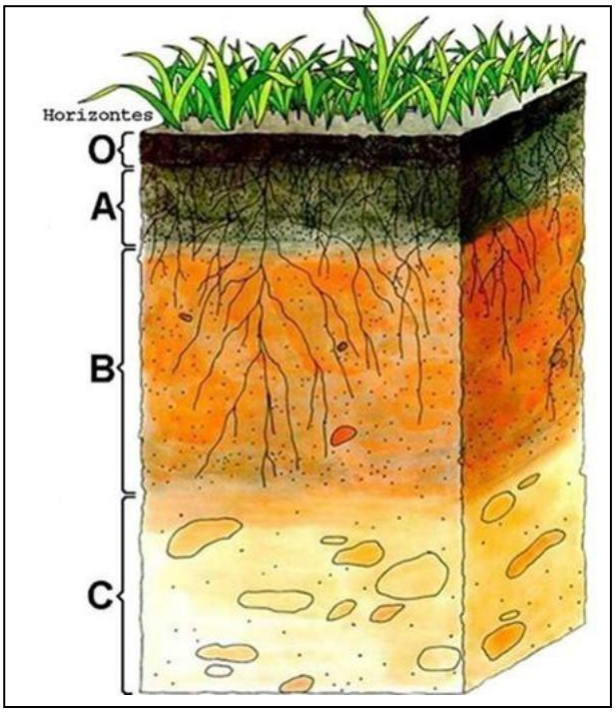
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características físicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 153.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario denominado "Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales", como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:** La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales
	intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**<u>Lugar:</u>** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **<u>Forma:</u>** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados.

C-CAV-SU-AT-1 **C-CAV-SU-CO-1** **C-CAV-SU-VA-1** **C-CAV-SU-RM-1**	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 153.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones “Calama Rural” y “Universidad de Atacama” disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 “Datos cálculos para estimación de evapotranspiración” de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación

- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación", Apéndice 3 "KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación" y Apéndice 4 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo", de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Observación 153.44.

"Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica los planos signados bajo los ID 407, ID 408, ID 409, ID 410 e ID 411 en los cuales no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en los predios de mi representada. Lo anterior, se advierte en las siguientes imágenes [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 407 correspondiente a la Sociedad Agrícola Calafate Limitada acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso ; Imagen 2: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 408 correspondiente a la Sociedad Agrícola Calafate Limitada acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso ; Imagen 3: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 409 correspondiente a la Sociedad Agrícola Calafate Limitada acompaña do por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el

proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso ; Imagen 4: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 410 correspondiente a la Sociedad Agrícola Calafate Limitada acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso ; Imagen 5: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 411 correspondiente a la Sociedad Agrícola Calafate Limitada acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Valparaíso ; Disponible en el siguiente Anexo]".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Reinoso, donde se encuentra ubicada la Sociedad Agrícola Calafate Limitada, se utilizaran las rutas E-635 y E-641, apreciable en el Anexo 2-16.K Modelación Vial Valparaíso de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación del nivel de servicio (B), debido a la no variación del grado de saturación en consideración de la situación con Proyecto y a rutas con flujo vehicular menor a 1 veh/h, que no se utilizarán en el año en que el Proyecto aportará mayor demanda vehicular, considerado para el año 2026.

Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente. Sin embargo, respecto a las mejoras en los caminos existentes se debe considerar que estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros. Para mayor información respecto a los caminos nuevos y caminos existentes, estos se encuentran en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos", y en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

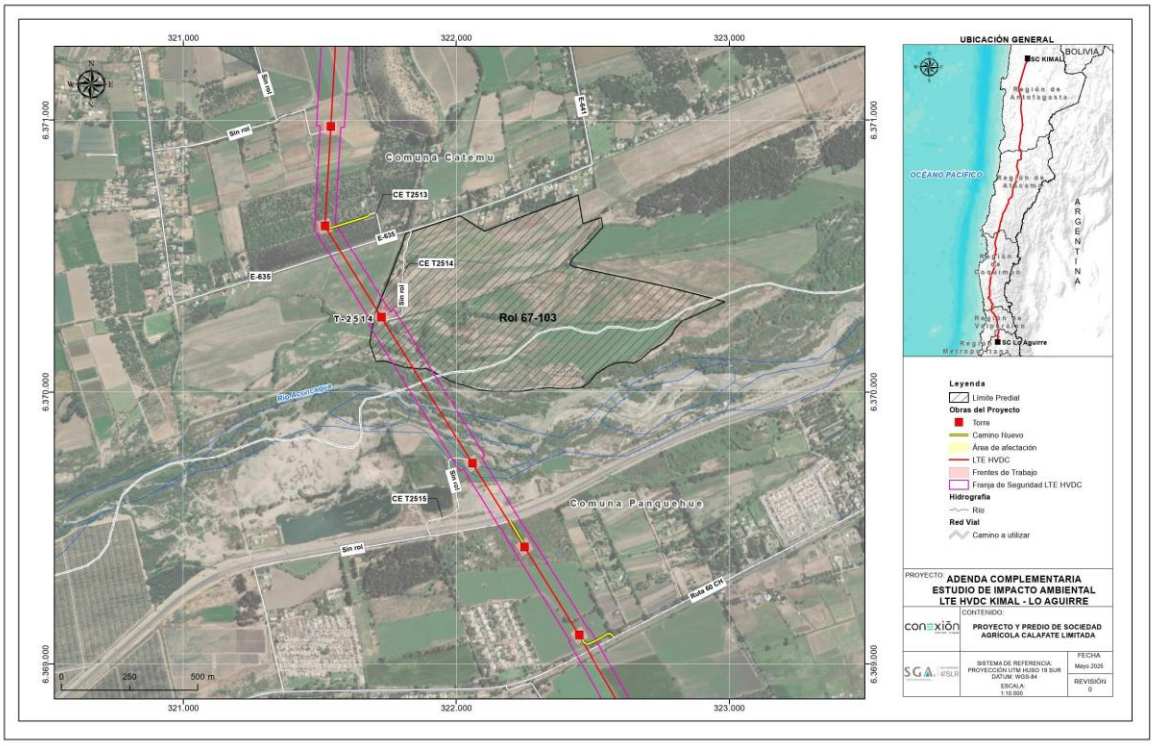
En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como

se observa en el Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones” de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos para el sector de Sociedad Agrícola Calafate Limitada.

Figura. Caminos en Sociedad Agrícola Calafate Limitada, Reinoso



Fuente: Figura 7. Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 153.45.

“Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio de propiedad de Sociedad Agrícola Calafate Limitada, ubicación, superficie y características de estos”.

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

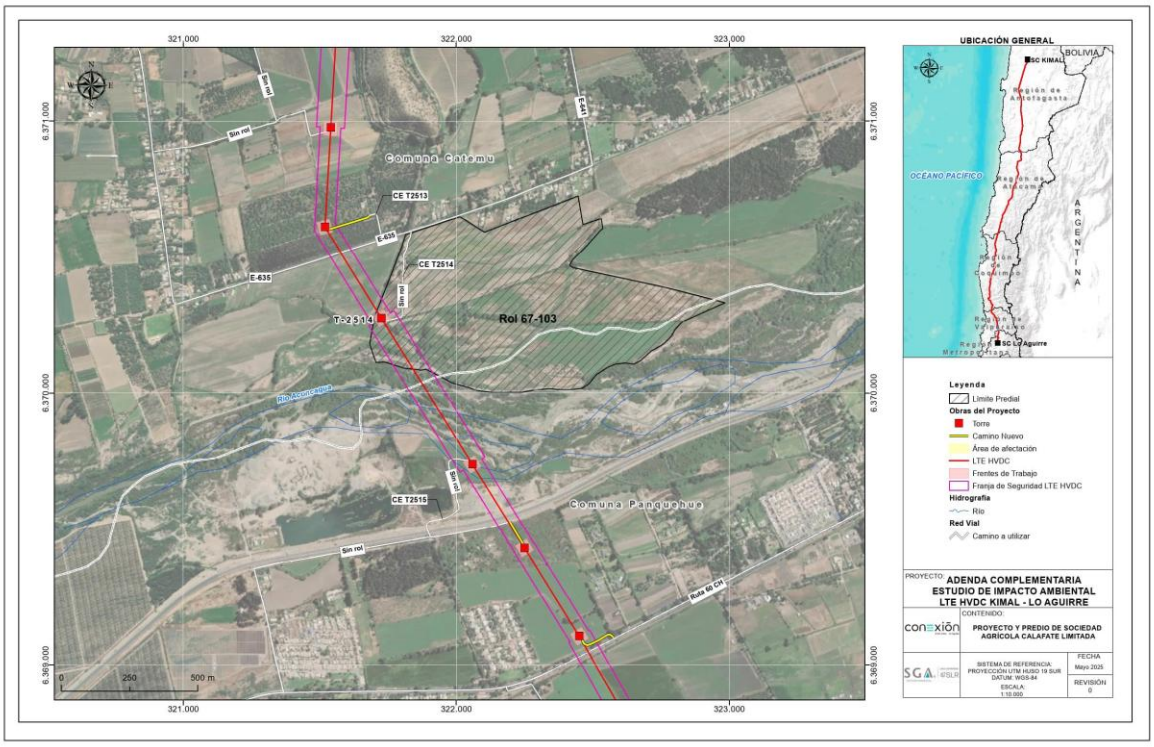
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

El Titular declara que no se construirán caminos nuevos en el sector perteneciente a la Sociedad Agrícola Calafate Limitada, dado que el acceso a la torre T-2514, única torre emplazada en el sector, se realizará a través de un camino sin rol existente, tal como se aprecia en la Figura siguiente:

Figura. Caminos en Sociedad Agrícola Calafate Limitada, Reinoso.



Fuente: Figura 7. Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 153.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio de propiedad de Sociedad Agrícola Calafate Limitada, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

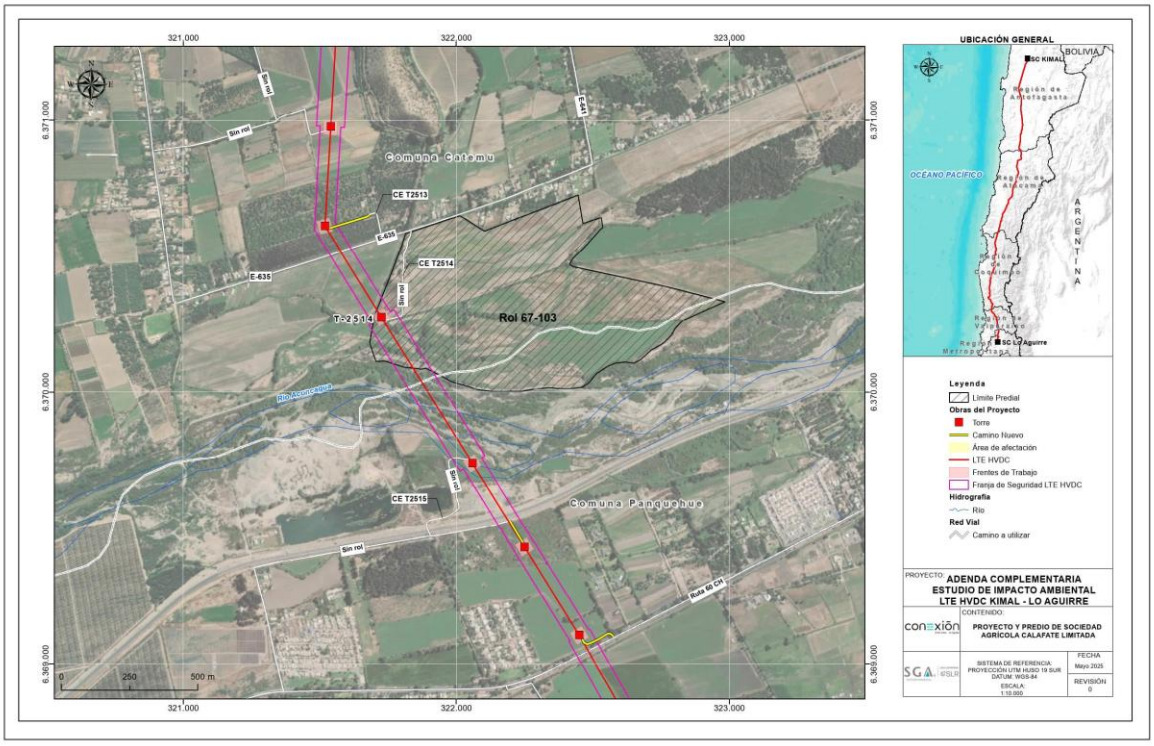
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

El camino ubicado dentro de los predios de la Sociedad Agrícola Calafate Limitada que se utilizará corresponde a un camino que se conecta con la Ruta E-635 y llega a la torre T-2514. Este camino no requiere ensanchamiento y se muestra en la Figura siguiente.

Figura. Caminos en Sociedad Agrícola Calafate Limitada, Reinoso.



Fuente: Figura 7. Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 153.47.

"Se solicita al titular que informe si realizo estudios de radiación de un tendido eléctrico en corriente continua en terrenos planos y cultivados, con buena ubicación a un costado del río Aconcagua y que se caracteriza por contar con una excelente capa vegetal, con derechos de

agua, que cuenta con bodegas, oficinas y casas de inquilinos, todo destinado a las actividades agrícolas que se realizan en los predios".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253303

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la inquietud del observante, el Titular indica que la existencia de líneas de transmisión eléctrica es compatible con la actividad agrícola, no existiendo efectos de los campos electromagnéticos que puedan menoscabar esta actividad. Respecto a ello, el Titular señala que, de acuerdo con el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 7, de la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) que norma las líneas de media y transmisión eléctrica en Chile, se da cuenta que bajo las líneas de transmisión eléctrica se pueden desarrollar actividades productivas, como agricultura, siempre y cuando se respeten las alturas máximas permitidas. En este sentido, no se prevé una afectación directa de las obras permanentes en operación, en específico, torres y línea de transmisión eléctrica, sobre los cultivos presentes en áreas comunes y espacios de la comunidad.

En este sentido, los cultivos de frutales, viñas, cereales, huertos, entre otros, no recibirían ningún efecto por la presencia de la línea, ya que la agricultura es compatible con el desarrollo de un proyecto de transmisión. La normativa eléctrica permite que bajo la franja de seguridad puedan seguir desarrollándose todo tipo de cultivos, incluidos los de árboles frutales siempre que la altura de estos esté dentro de los límites permitidos, asegurando que no hay pérdida significativa de la superficie de cultivo. Estas distancias pueden revisarse en el Anexo 10-1 a 10-6 Fichas Resumen DP de la Adenda Complementaria.

La superficie predial que ocupa el Proyecto dentro de las localidades identificadas considera solo la franja de seguridad de la línea de transmisión eléctrica, además de la Torre T-2514 y su fundación con su respectiva área de intervención, no considerando otras fundaciones ni otras intervenciones.

Por lo antes señalado, la actividad agrícola de la Sociedad Agrícola Calafate Limitada no tendrá efectos adversos para su normal desarrollo por la presencia y operación del Proyecto al ser este perfectamente compatible con esa actividad. El Proyecto en operación no tiene incidencia ni en los suelos agrícolas, ni en las aguas del río Aconcagua.

Observante 154. <u>Eugenio Luis San Román Courbis; Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos</u>

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de AGRÍCOLA E INVERSIONES ARACENA HERMANOS LIMITADA, persona jurídica del giro de su denominación, RUT N° 77.389.117-6, representada por* don [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta], *y por don* [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta], *todos domiciliados, para estos efectos,* en [información personal oculta], *comuna de Illapel, región de Coquimbo, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mi mandante, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mi representada AGRÍCOLA E INVERSIONES ARACENA HERMANOS se encuentra domiciliada en [información personal oculta], *comuna de Illapel, región de Coquimbo, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, y es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales".*

Observación 154.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias

del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica

dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[247] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[247] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente

validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario

más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de

las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de

impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera

las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		Campo eléctrico (kV/m)
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[248] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[248] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir

problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de *"obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)"* para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.
- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel

HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 "Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC", Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	**Tramo**	**Zonas de acopio**		**Comuna**	**Provincia**	**Región**
		Este	**Norte**			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 "Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC", Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 "Actualización PAS 140", estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de

almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[249]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%

[249] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concen	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración horaria							
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[250]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%

[250] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental

aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión. Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					

	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).

Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.

Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 154.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[251] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada

[251] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[252], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

[252] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en

su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen

con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	• C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. • C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="25">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R093</td><td>295.083</td><td>6.588.690</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R095</td><td>294.923</td><td>6.588.447</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>CB12</td><td>294.359</td><td>6.588.201</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R101</td><td>292.061</td><td>6.578.579</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R103</td><td>292.771</td><td>6.575.493</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB26</td><td>292.935</td><td>6.574.778</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB27</td><td>292.474</td><td>6.574.518</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R108-2</td><td>289.778</td><td>6.564.641</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB35</td><td>289.786</td><td>6.564.631</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	• O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Comuna</th><th>Receptor</th><th>Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

			Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr><tr><td></td><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr><tr><td></td><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	Lampa	R240-2	322.464	6.324.433
	Lampa	T242	323.696	6.319.175
	Lampa	R242-3	323.732	6.319.225
	Lampa	R246	323.023	6.314.748
	Lampa	R248-1	324.649	6.308.743
	Pudahuel	R256	322.733	6.302.836
	Pudahuel	R258	323.542	6.298.606

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr><tr><td></td><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que

es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[253], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[254] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[255] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el

[253] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[254] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[255] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

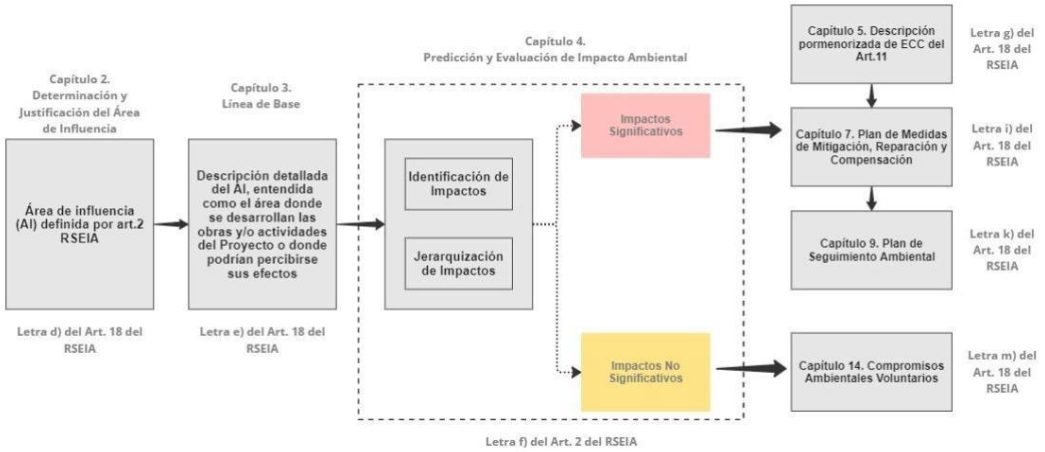
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5.

En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[256], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[256] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[257].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[257] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[258], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[259]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[260], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[258] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[259] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[260] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las

diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N°

07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos

significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía,

publicada en Diario Oficial[261] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[262], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores

[261] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

[262] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

son expresados en valores RMS[263]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[263] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 154.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 154.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KLH60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,81	8,75

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,669	7,23
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto -	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Seccionadora San Andres L1								
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KL H35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KL H59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KL H68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KL H60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KL H55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KL H62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KL H37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KL H37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		Campo eléctrico (kV/m)
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 154.15.

“En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en

lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[264]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0

[264] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no

existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[265], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 154.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

[265] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones*."

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 154.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8

20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16

5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12
25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6
4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2

12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28

N.º	Equipos	Cantidad
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7

3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4
6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta

switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado

un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 154.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al

pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que

realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos.

También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 154.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de

impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[266] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000

[266] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[267] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se

[267] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
Impacto ambiental asociado	Generación de campos electromagnéticos.
Fase del Proyecto	Fase de operación

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K</th><th>Distancia al proyecto [m]</th><th>Torre cercana</th></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>R015</td><td>382.828</td><td>6.930.469</td><td>87</td><td>T-1284</td></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td><td>72</td><td>T-1491</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515
Metropolitana	RM2	326.617	6.341.626	87	T-2575V3
Metropolitana	R240	322.078	6.324.657	96	T-2611V4
Metropolitana	RM16	323.620	6.319.327	48	T-2633V4

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019.

Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 154.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[268] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

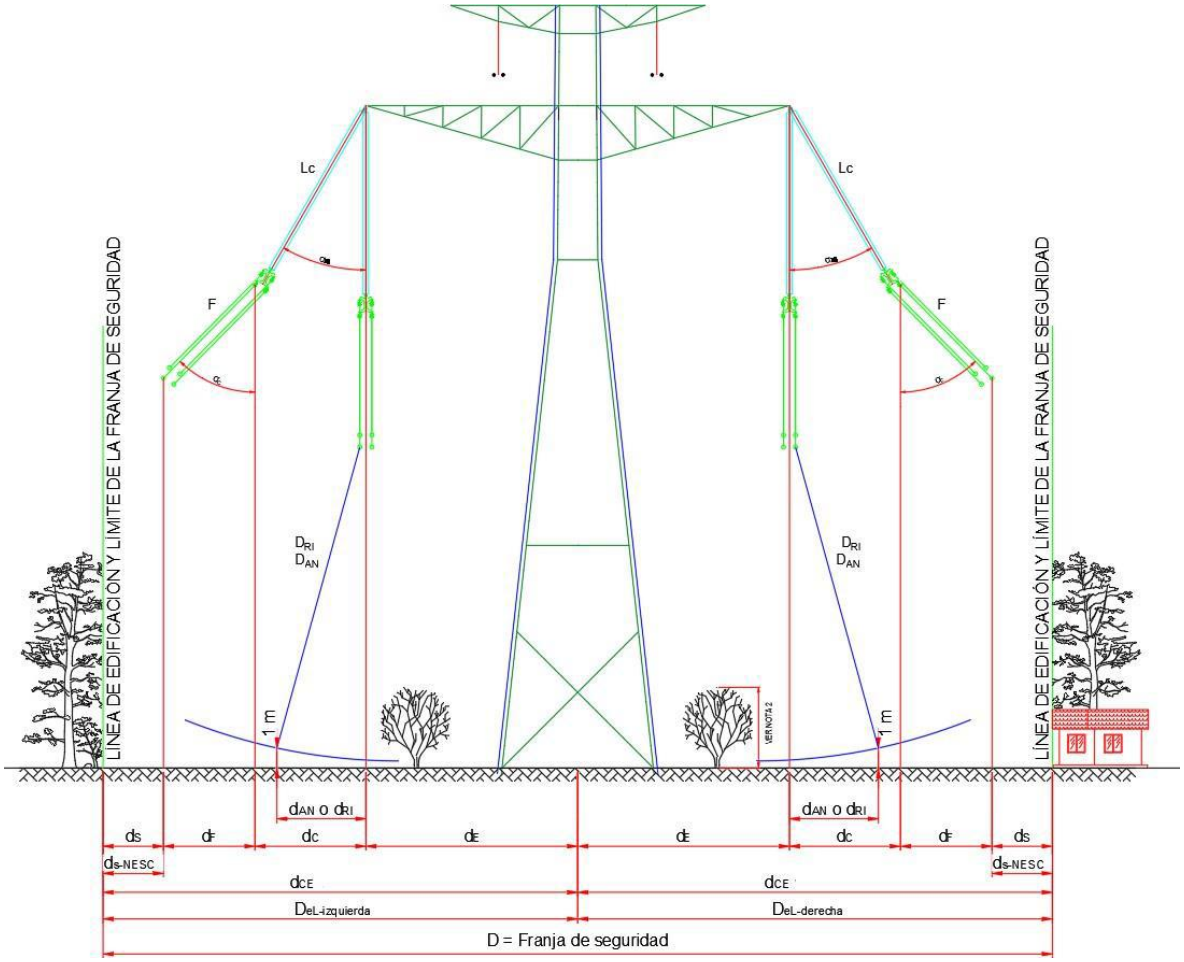
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

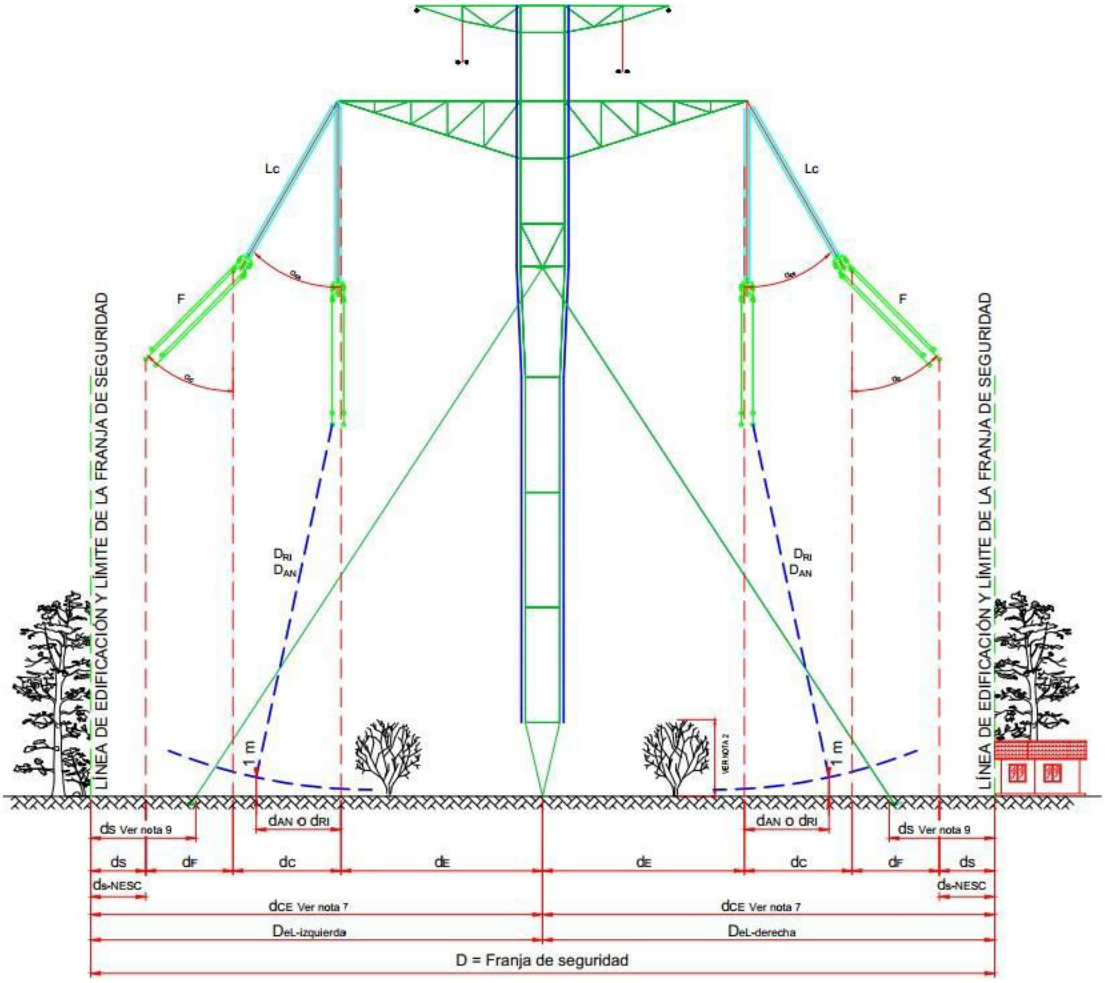
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[268] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total=2Ds+2Df+2De$$

Observación 154.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 154.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron considerados

en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[269] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

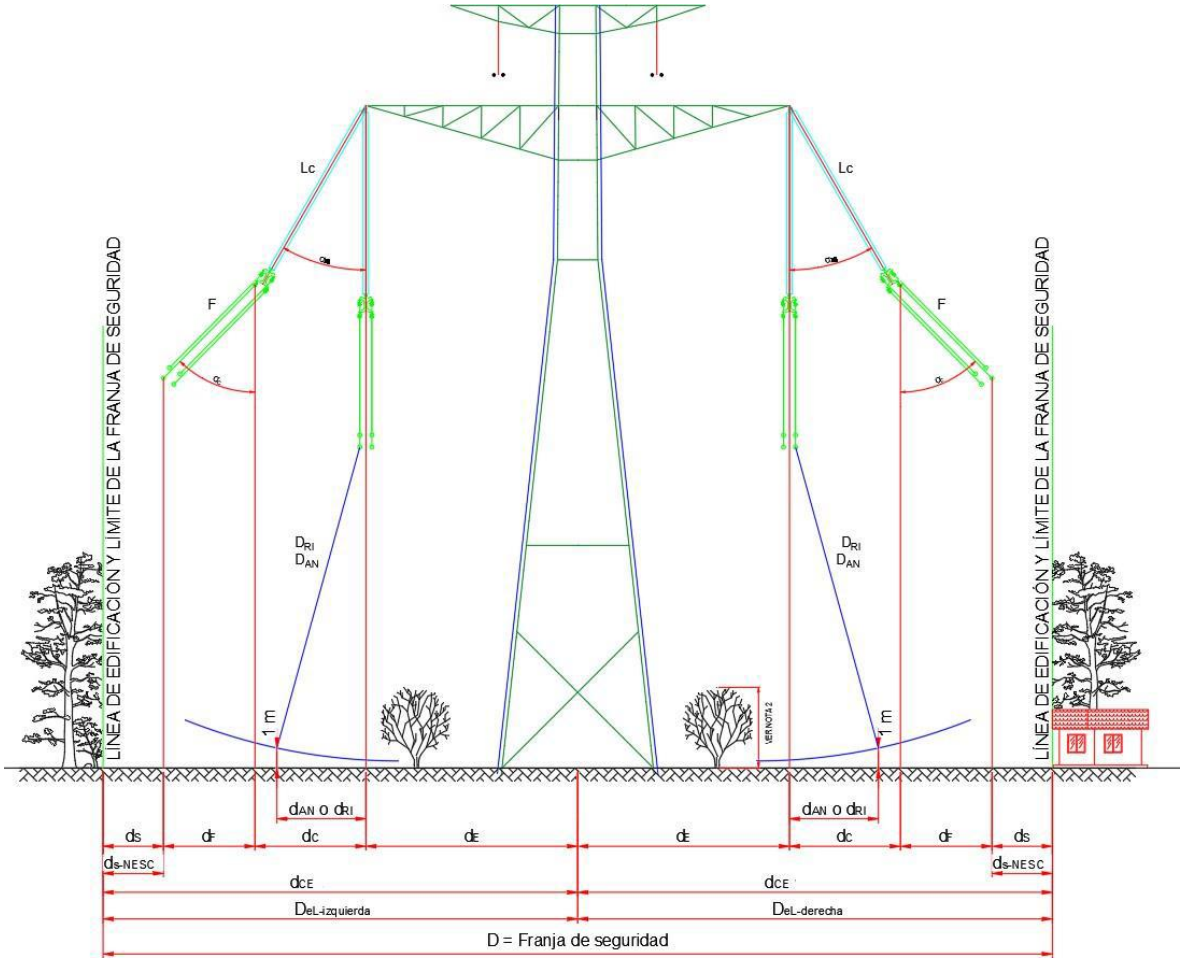
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

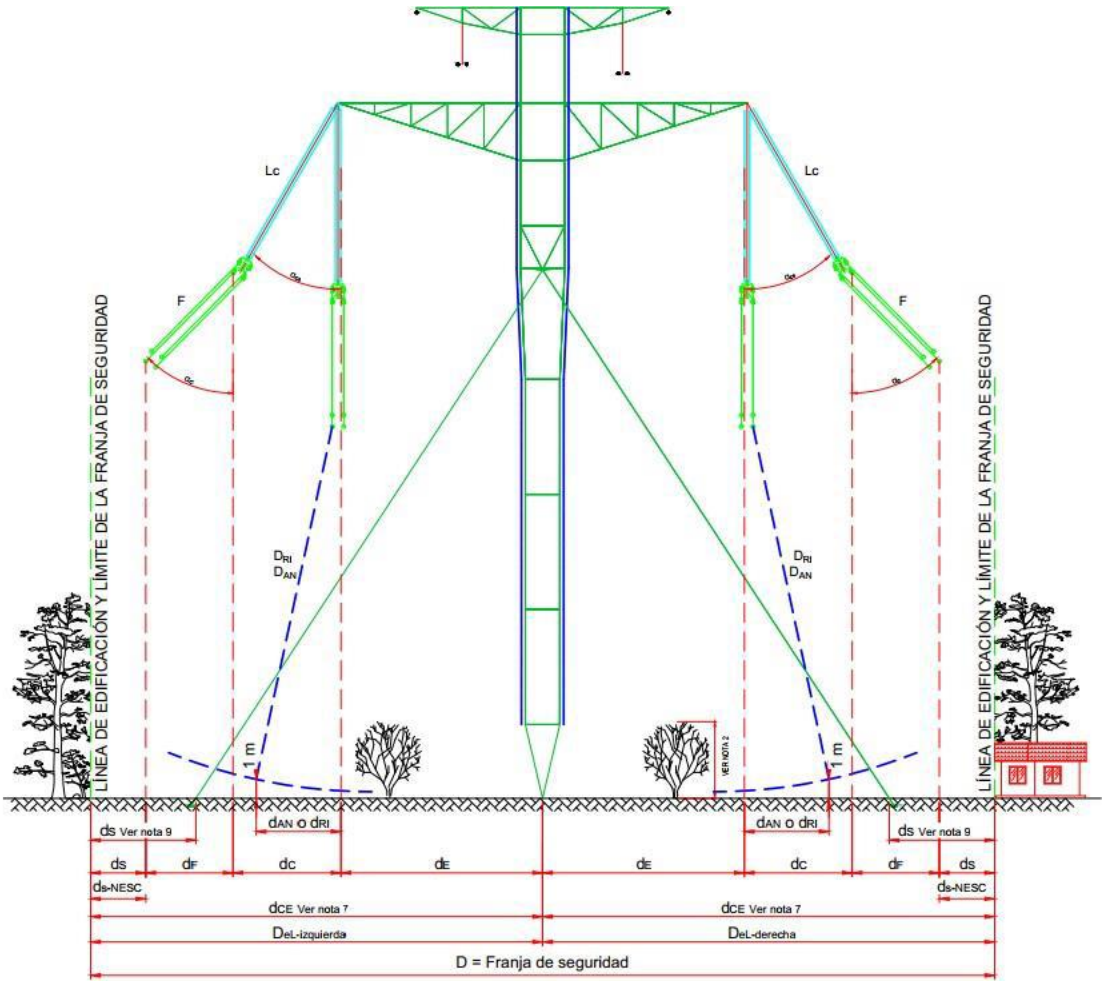
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[269] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual

que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[270] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[271], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[272]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan

[270] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[271] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[272] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[273]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054

[273] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 154.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 154.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 154.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 154.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 154.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea

por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la

aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 “Actualización Plan de Contingencia y Emergencia”, se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[274]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[274] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 154.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo

se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

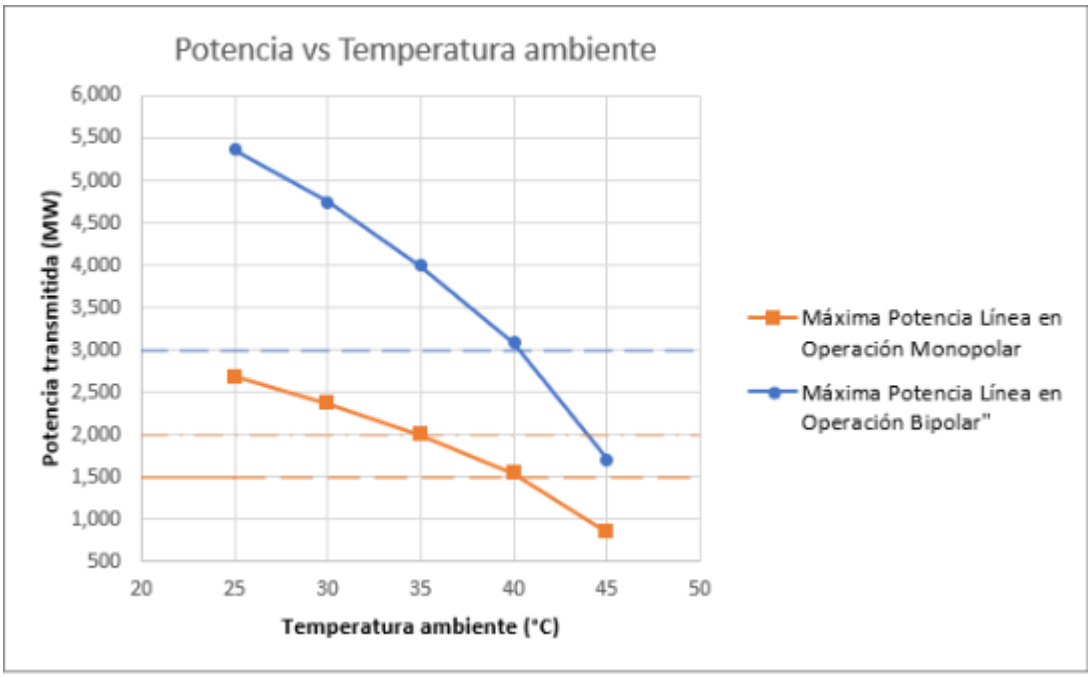
Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C. La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

   No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

   Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

   El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

   El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

   Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 154.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[275]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[275] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 154.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo:

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
prevenir la contingencia	- Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[276]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[276] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 154.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo,

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Despeje de vegetación en la faja de servidumbre: • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 154.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías

mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)

	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 154.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no

planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[277]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[277] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 154.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos. • Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el *seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.*

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 154.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción

de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 154.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mi representada es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y

coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 154.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales 159 de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido,

ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 154.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 154.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto no es relevante para el proceso

de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 154.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 154.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana ".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

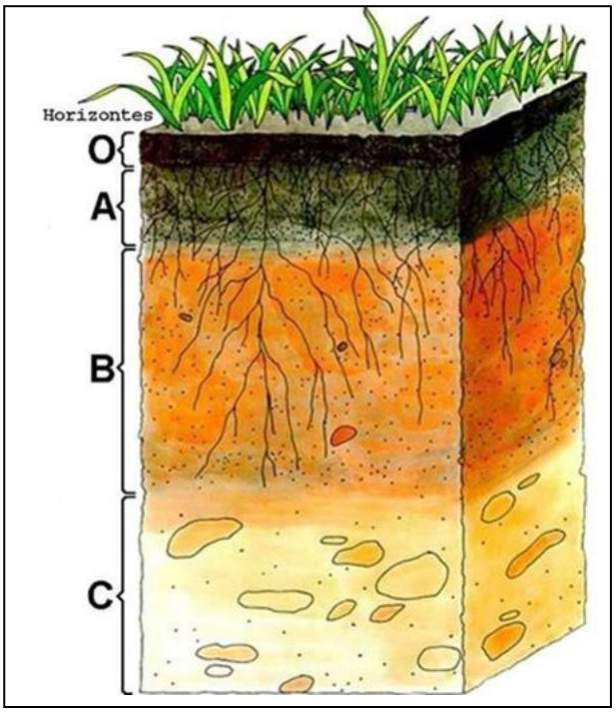
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características físicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 154.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario denominado "Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales", como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:** La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales
	intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**<u>Lugar:</u>** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **<u>Forma:</u>** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados.

C-CAV-SU-AT-1 **C-CAV-SU-CO-1** **C-CAV-SU-VA-1** **C-CAV-SU-RM-1**	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 154.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones “Calama Rural” y “Universidad de Atacama” disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”, Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 “Datos cálculos para estimación de evapotranspiración” de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”.

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación

- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación", Apéndice 3 "KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación" y Apéndice 4 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo", de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Observación 154.44.

"En relación con la afectación particular a la Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos , se debe hacer presente lo siguiente: Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 236 en el cual no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio. Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 236 correspondiente a la Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, disponible en el siguiente Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Quillaicillo, donde se encuentra ubicada la Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos, se utilizaran las rutas Ruta D-777 y Avenida I. Carrera Pinto, apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación debido a que estas rutas poseen flujo vehicular menor a 1 veh/h, y no se utilizarán en el año en que el Proyecto aportará mayor demanda vehicular, considerado para el año 2026.

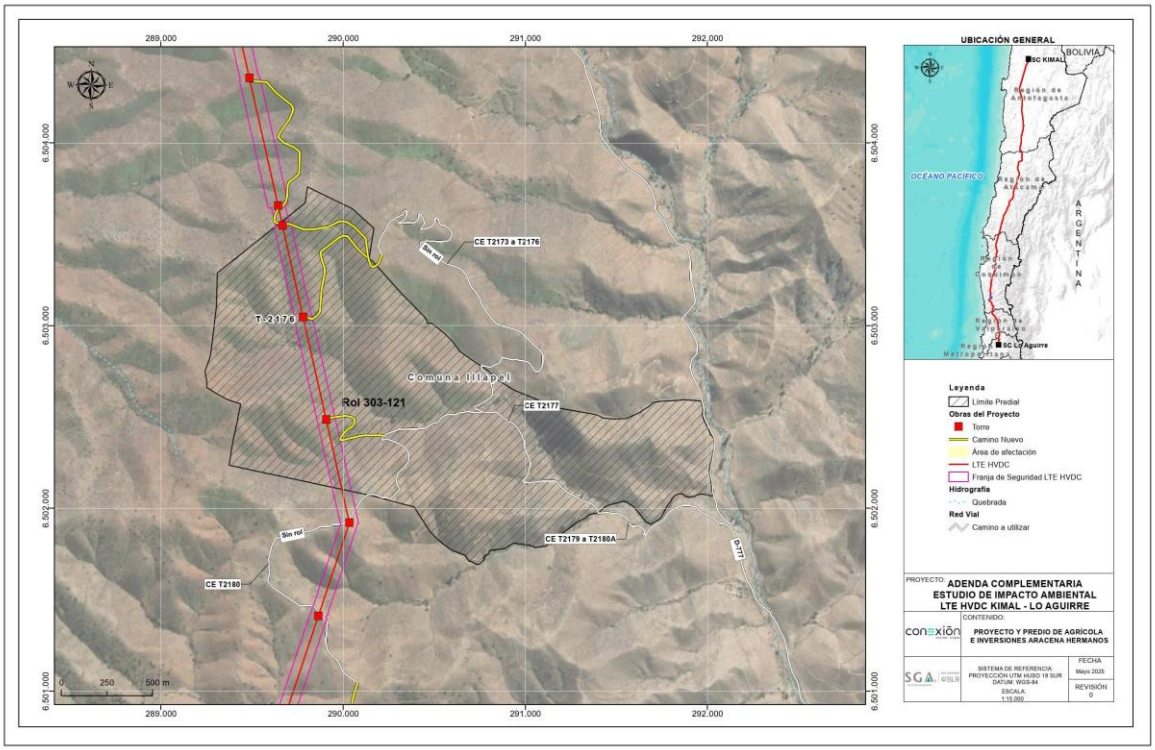
Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, en este sector el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente.

En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como se observa en el Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones” de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes para la Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos.

Figura. Caminos en Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos, Quillaicilllo



Fuente: Figura 10, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 154.45.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio de propiedad de Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver que en el predio consultado, de Rol 303-44, se construirán 4 caminos nuevos.

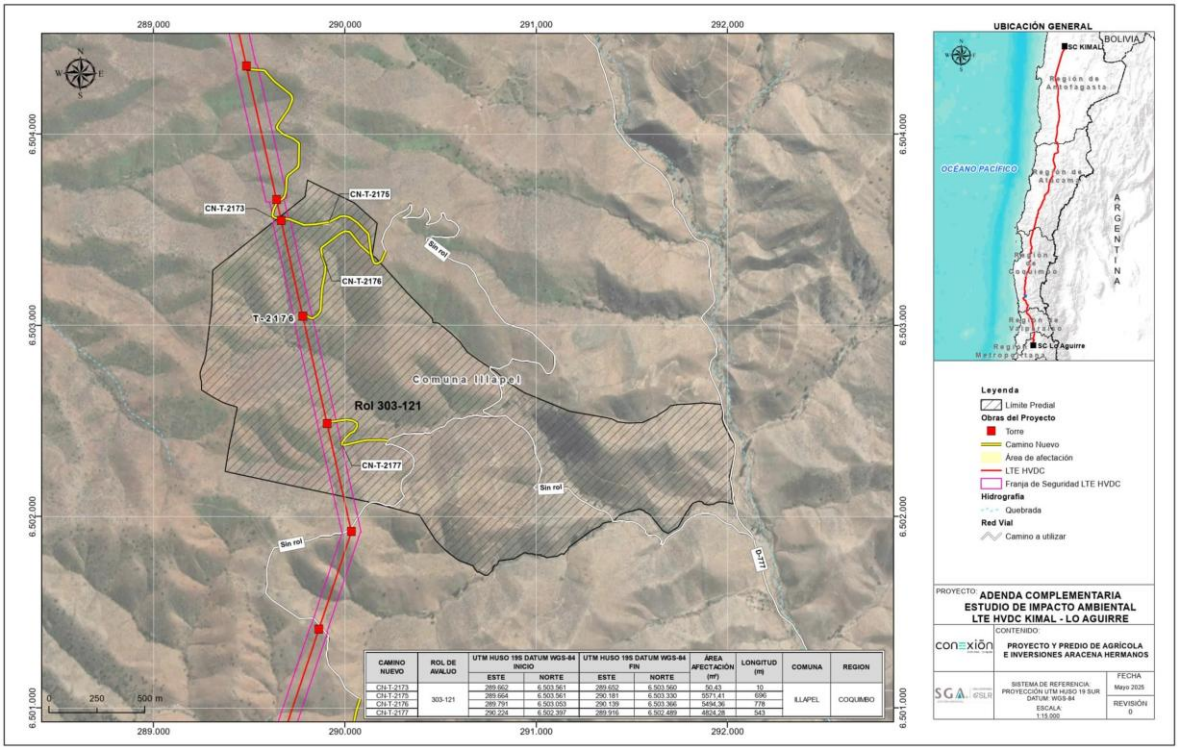
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos

N°	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie (m^2)	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2173	289.652	6.503.560	289.662	6.503.561	50	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2175	289.662	6.503.561	290.181	6.503.330	5571	
3	CN-T-2176	289.791	6.503.053	290.139	6.503.366	5494	
4	CN-T-2177	290.224	6.502.397	289.916	6.502.489	4824	

(*) La superficie corresponde a la parte del camino que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 9, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación caminos nuevos en Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos



Fuente: Tabla 11, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 154.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio de propiedad de Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

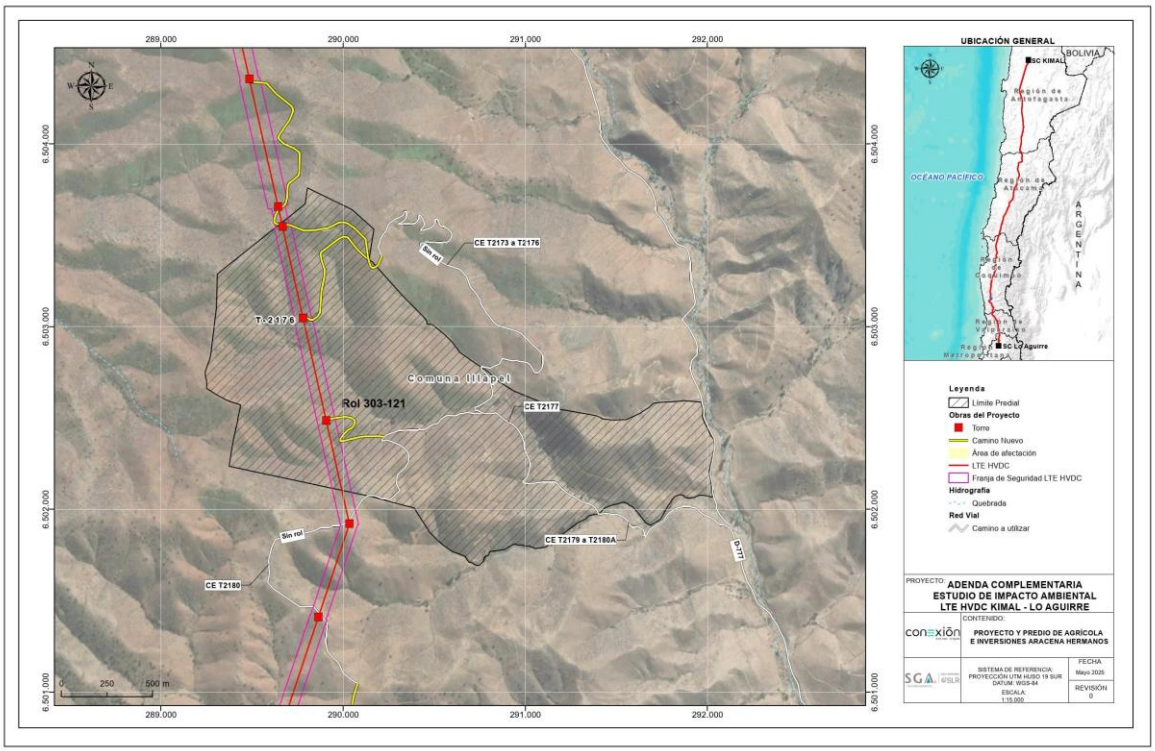
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Los caminos ubicados dentro del predio perteneciente a Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos que se utilizarán corresponden a caminos sin Rol que se conectan con la Ruta D-777. Estos caminos no requieren ensanchamiento y se muestran en la Figura siguiente.

Figura. Caminos en Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos, Quillaicilllo



Fuente: Figura 10, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 154.47.

"Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final. Lo anterior, considerando que existen antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo. L os perjuicios generados por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de Medio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", las cuales se detallan a continuación.

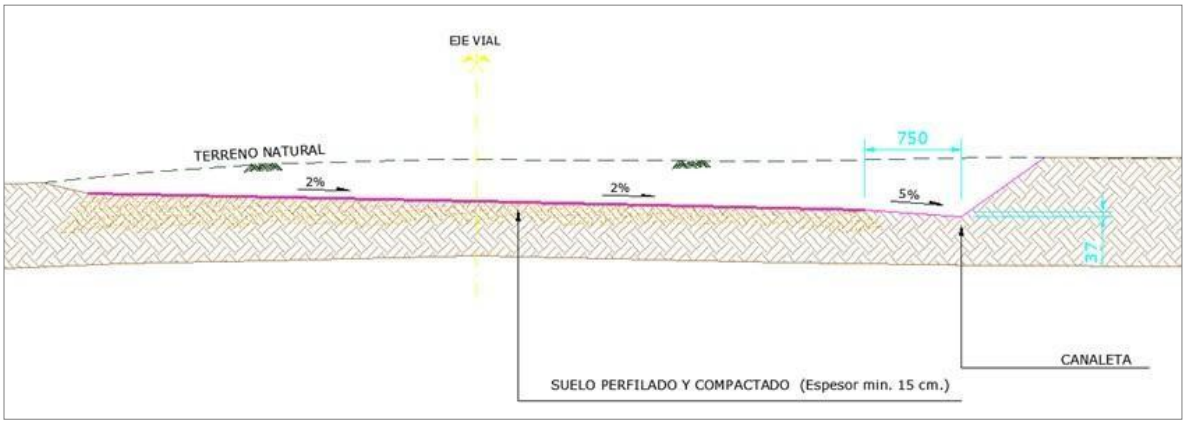
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el "relleno". Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

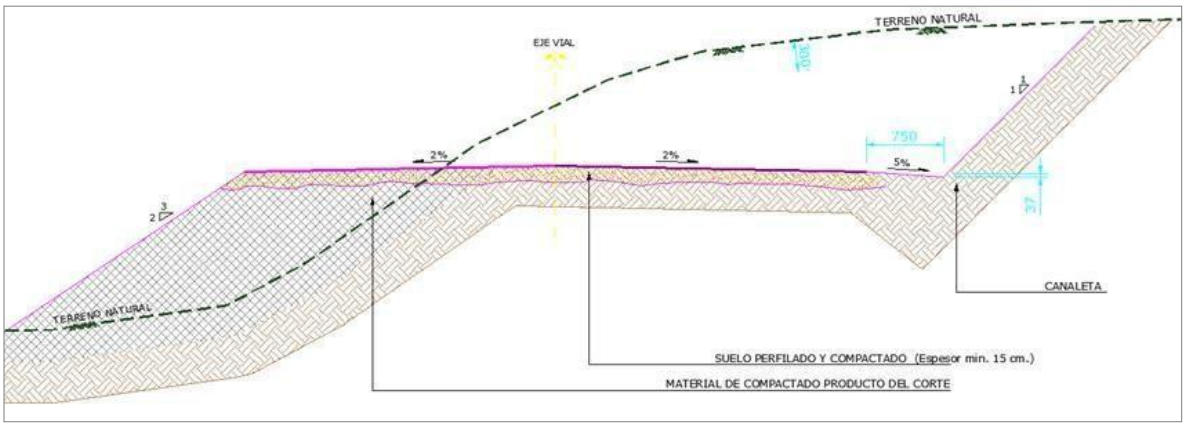
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios", se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) "Obras de control de erosión en fase de construcción" y "Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación", ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción" del Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos. En este Apéndice se pueden apreciar las obras de control de erosión que están consideradas en los caminos del predio consultado, los cuales se indican en la Tabla siguiente.

Tabla. Obras de control de erosión – Predio Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/Sacos de Tierra	Microterraza/Zanja Infiltración
CN-T-2173	289.662	6.503.561	289.652	6.503.560	50	NO	NO			

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/Sacos de Tierra	Microterraza/Zanja Infiltración
CN-T-2175	289.662	6.503.561	290.181	6.503.330	5.571	SI	SI	SI	SI	
CN-T-2176	289.791	6.503.053	290.139	6.503.366	5.494	SI	SI		SI	
CN-T-2177	290.224	6.502.397	289.916	6.502.489	4.824	SI	SI		SI	

Fuente: Tabla 11. Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvas de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel- fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción", Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 154.48.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Illapel es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[278] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[279], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[280] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales,

[278] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[279] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

[280] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

Para el caso de la comuna de Illapel, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Illapel, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo[281]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0021
	Verdor en bosques nativos	0,0361
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	0,4155
	Sequías hidrológicas	0,6605
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,1688
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,1033
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,4514
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,1275
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,027

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la

[281] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observación 154.49.

"Se solicitar al titular que informe si realizó estudios relativos a la interferencia que pueda producir la corriente continua por la cercanía con estructuras de telecomunicaciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la interferencia producida por la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE), se han evaluado los campos electromagnéticos y radiointerferencia producidos por el Proyecto, actualizados en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria. En dicho sentido, se señala que los cables conductores de las líneas de transmisión, durante ciertos momentos de la operación de la línea, generan diminutas descargas eléctricas parciales en el aire, un fenómeno conocido como efecto corona. Este fenómeno produce la emisión de ondas de radio en el entorno inmediato de la línea, lo que se denomina radio interferencia[282].

Las ondas de radio son una de las muchas manifestaciones del electromagnetismo, un fenómeno natural que engloba diversas manifestaciones con características similares, pero esencialmente distintas. Estas manifestaciones se clasifican según la **frecuencia de oscilación** de las ondas emitidas, es decir, la cantidad de veces que estas ondas oscilan en el espacio por cada segundo.

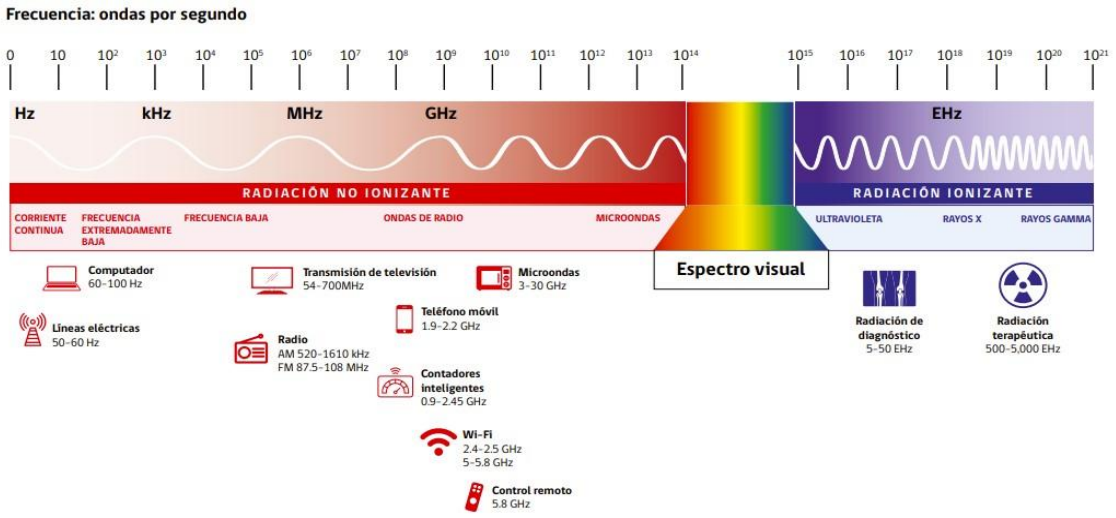
Por ejemplo, las ondas de una frecuencia de oscilación relativamente baja, de unos miles o millones de veces por segundo, son fenómenos que utilizamos para comunicarnos con nuestros dispositivos electrónicos. Mientras que, otras ondas con una frecuencia de oscilación mucho más alta, de billones o trillones de veces por segundo, representan fenómenos distintos, como

[282] EPRI, EPRI High Voltage Direct Current (HVDC) Transmission Reference Book: 2020 Edition, Palo Alto, 2020.

la luz visible que observamos con nuestros ojos, y otros como los rayos ultravioleta, rayos X y rayos gamma.

La siguiente Figura ilustra algunos de estos fenómenos físicos que emergen del electromagnetismo, en función de la frecuencia de sus ondas.

Figura. Espectro de frecuencias de las ondas electromagnéticas

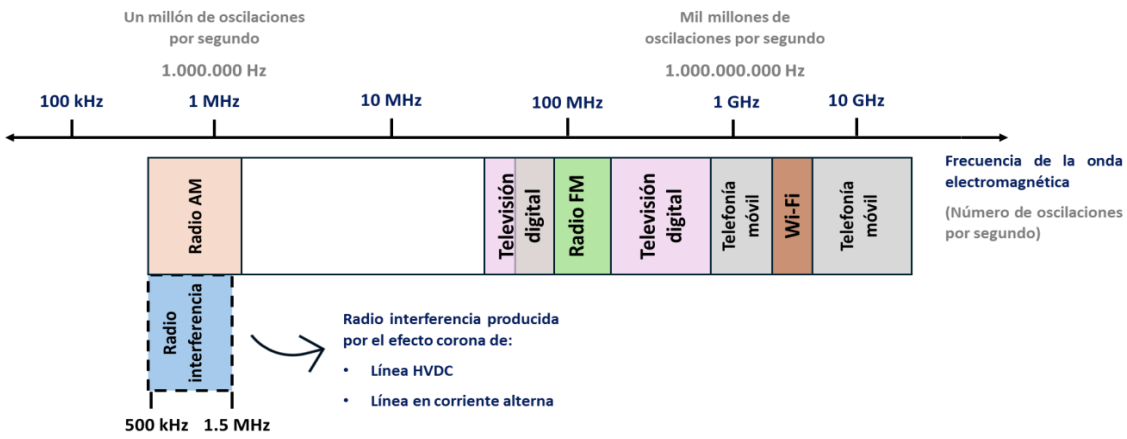


Fuente: Figura 2, Observante 29, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

El electromagnetismo y sus leyes dicen que dos ondas definidas por frecuencias diferentes corresponden a fenómenos físicos completamente distintos, tan distintos como lo son la luz visible y las ondas que emite nuestro teléfono móvil al realizar una llamada. Para las líneas de transmisión, tanto de corriente alterna como de corriente continua, la radio interferencia emitida por el efecto corona son ondas de radio que solo son perceptibles en un acotado rango de frecuencias, entre los **500 kHz y los 1.5 MHz**. Es decir, el efecto corona de las líneas de transmisión solo emite ondas electromagnéticas que oscilan entre quinientas mil veces por segundo hasta un millón quinientas mil veces por segundo.

El siguiente gráfico muestra este rango de frecuencias, y, además, permite compararlo con los rangos de frecuencia utilizadas por los distintos dispositivos de telecomunicación en nuestro país.

Figura. Rango de frecuencia de la radio-interferencia con los rangos utilizados para telecomunicaciones en Chile[283][284][285][286][287]



Fuente: Figura 3, Observante 29, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Se observa que las ondas de radio emitidas por el efecto corona de las líneas de transmisión se asemeja solo con las ondas de radio utilizadas para la transmisión de radio AM, no así con otras tecnologías de comunicación como la televisión digital, la radio FM, la telefonía móvil y el Wi-Fi. De hecho, hay muchos ordenes de magnitud de diferencia entre las ondas de radio de las líneas de transmisión y estas últimas.

Al ser fenómenos significativamente distintos, no existe interferencia entre ellos, al igual que, por ejemplo, no existe interferencia entre la luz visible que nos llega del sol y la señal telefónica de nuestro teléfono.

[283] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Subsecretaría de Telecomunicaciones, «Resolución 4507 - EXENTA MODIFICA RESOLUCIÓN Nº 479 EXENTA, DE 1999,» 2011. [En línea]. Available: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1029312&idVersion=2011-09-06.
[284] R. R. Molina, «Despliegue de 5G en Chile a marzo de 2024,» 2024. [En línea]. Available: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/35859/1/BCN___Despliegue_de_5G_en_Chile_a_m arzo_de_2024.pdf.
[285] Subsecretaría de Telecomunicaciones, «SUBTEL ingresa consulta del Plan Nacional de Espectro al TDLC,» 2018. [En línea]. Available: https://www.subtel.gob.cl/subtel-ingresa-consulta-del-plan-nacional-de-espectro-al-tdlc/.
[286] Subsecretaría de Telecomunicaciones, «Servicios Móviles de Tercera Generación,» 2005. [En línea]. Available: https://www.subtel.gob.cl/images/stories/articles/subtel/asocfile/4_informe_3g.pdf.
[287] Subsecretaría de Telecomunicaciones, «Concesiones y Permisos,» 2015. [En línea]. Available: https://www.subtel.gob.cl/concesiones-y-permisos/.

Por lo tanto, la radio-interferencia de las líneas de transmisión no afecta a la recepción de televisión digital, radio FM, telefonía móvil y Wi-Fi. La radio-interferencia de las líneas de transmisión, entonces, solo impacta parcialmente la calidad de recepción de la radio AM.

Si bien las emisiones de la línea en corriente continua interfieren con la recepción de estas señales AM, el diseño del proyecto asegura que estas no impacten de manera significativa, manteniendo un nivel de recepción aceptable para todo el entorno de la línea con tecnología HVDC.

Por lo tanto y, en conclusión, la radio interferencia del Proyecto en su fase de operación no traerá impactos significativos a la recepción de las señales AM, FM, de televisión digital, telefonía móvil ni Wi-Fi.

Observación 154.50.

"En consideración a la existencia de casas habitación e infraestructura deportiva en el predio de propiedad de mi representada, se requiere que el titular informe si considero dicha afectación para la proyección del primer proyecto en Chile en corriente continua y respecto del cual no existe información técnica y ambiental de todos sus efectos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para

ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[288] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)	Campo eléctrico (kV/m)

[288] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[289], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria). Los valores calculados para el receptor se presentan en la Tabla a continuación.

[289] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

Tabla. Valores de Campo eléctrico y flujo magnético para receptores estudiados en el sector asociado a predio Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos, comuna de Illapel

Nombre	Distancia (m)	Coordenadas WGS 84 H19S		Torre	Campo eléctrico (kV)M	Flujo magnético (µT)
		Este	Norte			
R150-1	533	289.452	6.500.562	T-2177	0	0

Fuente: Tabla 15, Observante 108, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Para el sector consultado, los valores modelados para ruido en la fase de construcción y en la fase de operación se muestran en las Tablas a continuación:

Tabla. Valores modelados Para Ruido para receptores estudiados en el sector asociado a predio Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos comuna de Illapel y límites normativos, Fase de Construcción

Nombre	Distancia receptor Obras [m]	Obra más cercana	Obras caminos [dB(A)]	Obras civiles [dB(A)]	Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)]	
					Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)] Diurno	Cumple

R150-1	237	Camino nuevo a construir	**38**	**36**	42	**Si**

Fuente: Tabla 16, Observante 108, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Valores de vibración para receptores estudiados en el sector asociado a predio Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos comuna de Illapel, Fase de construcción

Receptor	**Distancia [m]**	**Evaluación Normativa FTA**					
		Niveles Proyectados con medidas de Control		**Criterio FTA**		**Cumplimiento criterios**	
		PPV [Pulg/seg]	**LV [VdB]**	**PPV [pulg/seg]**	**Molestia Lv [VdB]**	**PPV [pulg/seg]**	**Molestia Lv[VdB]**
R50-1	237	0,001213	50	0,2	72	Cumple	Cumple

Fuente: Anexo 2-2B, Adenda Complementaria.

Tabla. Valores modelados Para Ruido para receptores estudiados en el sector asociado a predio Agrícola e Inversiones Aracena Hermanos comuna de Illapel y límites normativos, Fase de Operación

Nombre	**Distancia receptor Obras [m]**	**Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)]**		**Cumplimiento DS. N° 38/2011 - Máximo Buen Tiempo**	
		Diurno	**Nocturno**	**Diurno**	**Nocturno**
R150-1	533	42	41	**Cumple**	**Cumple**

Fuente: Tabla 17, Observante 108, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación.

Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Finalmente, se señala que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre no corresponde a un proyecto/tecnología experimental, dado que si bien es el primer proyecto de estas características en Chile, este tipo de línea ha sido utilizada en países como

Brasil, Estados Unidos, Canadá, Noruega, Suecia y China, que cuentan con una gran extensión geográfica y focos puntuales de generación renovable –como Chile- y, por lo tanto, requieren líneas de gran longitud.

Observación 154.51.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios de viento que puedan afectar los conductores de un tendido eléctrico en corriente continua. Efecto corona y cuál sería su desplazamiento".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253354

Evaluación técnica de la observación

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

Se realizó un análisis estadístico de las velocidades máximas de viento para la zona de emplazamiento de la línea determinando la velocidad de viento máxima para un periodo de retorno de 50 años a 10 metros sobre el suelo. Para esto, se consideraron datos obtenidos de las estaciones meteorológicas disponible en el área del proyecto conforme a la normativa vigente y se calculó el viento máximo esperable entre las estaciones de cada zona, considerando que la distribución de valores extremos de viento sigue una distribución Gumbel.

Posteriormente, la velocidad máxima su utilizó en conjunto con parámetros tales como la rugosidad de terreno, la altura de fijación de los cables, el vano entre cada torre para determinar la presión de viento sobre los conductores y a partir de esta información se determinaron las cargas sobre las estructuras y el ancho de la franja de seguridad vano a vano.

En relación con el efecto corona, este fenómeno se presenta en la superficie de los conductores cuando el campo eléctrico supera un valor crítico, lo que provoca la ionización del aire circundante. En líneas HVDC, esto puede generar fenómenos como ruido audible y radiointerferencia, los cuales han sido debidamente evaluados mediante estudios especializados incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto y actualizados en la Adenda Complementaria (Anexo 22.C Modelo Ruido Fase Operación y Anexo 2.4.A Actualización Estudio CEM respectivamente). La generación del efecto corona depende principalmente de variables como el gradiente eléctrico superficial, el diámetro y número de subconductores, la altitud, la presencia de contaminación orgánica (como insectos) y las condiciones atmosféricas locales (temperatura, humedad y presión).

Dentro de estos factores, el viento también puede ejercer cierta influencia indirecta. En particular, para que el viento tenga un efecto relevante sobre el comportamiento del campo eléctrico, deben coincidir simultáneamente: la presencia de vientos de alta velocidad y una orientación perpendicular a la línea de transmisión, con dirección desde el polo negativo hacia el positivo. La ocurrencia simultánea de ambos factores es altamente improbable. Por lo tanto, bajo condiciones normales de viento del día a día, el impacto de esta variable en la generación del efecto corona es despreciable, y suele quedar enmascarado por la variabilidad natural de las demás variables que sí son consideradas explícitamente en los modelos utilizados para la predicción de ruido.

Observante 155. **<u>Eugenio Luis San Román Courbis;</u>**

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos en* [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de AGRÍCOLA TILAMA S.A., persona jurídica del giro de su denominación, RUT N° 99.533060-1, representada por don* [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta], *ambos domiciliados, para estos efectos, en [información personal oculta], comuna de Los Vilos, región de Coquimbo, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mi mandante, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mi representada AGRÍCOLA TILAMA S.A. se encuentra domiciliada en [información personal oculta], *comuna de Los Vilos, región de Coquimbo, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, y es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales".*

Observación 155.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos

que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de

energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[290] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

[290] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación.

Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera

una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos"*.

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253140

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		Campo eléctrico (kV/m)
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[291] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones

[291] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una “situación proyectada”, la cual se constituyó sumando

a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de *"obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)"* para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el

acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes

de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245,

las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.
- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu

HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 "Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC", Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	**Tramo**	**Zonas de acopio**		**Comuna**	**Provincia**	**Región**
		Este	**Norte**			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 "Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC", Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 "Actualización PAS 140", estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[292]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%

[292] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%
		Percentil 99	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		concentración diaria							
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		concentración horaria							
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[293]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%

[293] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a

las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión. Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K “Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta”, Apéndice 1 “Respaldo cartográfico”
- Adenda, Anexo 2-1.L “Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama”, Apéndice 1 “Respaldo cartográfico”
- Adenda, Anexo 2-1.M “Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo”, Apéndice 1 “Respaldo cartográfico”
- Adenda, Anexo 2-1.N “Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso”, Apéndice 1 “Respaldo cartográfico”
- Adenda, Anexo 2-1.O “Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana”, Apéndice 1 “Respaldo cartográfico”

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *“En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile”.*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05

	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	**MP10**	**MPS**	**CO**	**NOx**	**COV**	**SOx**	**NH3**
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**

3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**

3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.
- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.

- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).

Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.

Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 155.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[294] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de

[294] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[295], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

[295] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores,

que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:**

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
Por su parte, para la medición de vibración basal:
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno.
<u>Frecuencia:</u>
Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados.</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	• C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. • C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="25">Coquimbo</td><td>La Serena</td><td>a</td><td>312.709</td><td>6.721.471</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>R056</td><td>308.564</td><td>6.663.746</td></tr>
<tr><td>Vicuña</td><td>CB05</td><td>312.490</td><td>6.655.125</td></tr>
<tr><td>Andacollo</td><td>R062</td><td>312.073</td><td>6.645.870</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>R066</td><td>309.766</td><td>6.635.866</td></tr>
<tr><td>Río Hurtado</td><td>CB06</td><td>310.535</td><td>6.629.929</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R074</td><td>305.756</td><td>6.615.516</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R075</td><td>305.378</td><td>6.614.938</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R077-1</td><td>303.727</td><td>6.611.356</td></tr>
<tr><td>Ovalle</td><td>R080</td><td>303.223</td><td>6.609.517</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R092</td><td>295.574</td><td>6.591.754</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R093</td><td>295.083</td><td>6.588.690</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>R095</td><td>294.923</td><td>6.588.447</td></tr>
<tr><td>Punitaqui</td><td>CB12</td><td>294.359</td><td>6.588.201</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R101</td><td>292.061</td><td>6.578.579</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R103</td><td>292.771</td><td>6.575.493</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB26</td><td>292.935</td><td>6.574.778</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB27</td><td>292.474</td><td>6.574.518</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>R108-2</td><td>289.778</td><td>6.564.641</td></tr>
<tr><td>Combarbalá</td><td>CB35</td><td>289.786</td><td>6.564.631</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	• O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Comuna</th><th>Receptor</th><th>Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

			Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	Norte (m)
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr><tr><td></td><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr><tr><td></td><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Metropolitana	Lampa	R240-2	322.464	6.324.433
	Lampa	T242	323.696	6.319.175
	Lampa	R242-3	323.732	6.319.225
	Lampa	R246	323.023	6.314.748
	Lampa	R248-1	324.649	6.308.743
	Pudahuel	R256	322.733	6.302.836
	Pudahuel	R258	323.542	6.298.606

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr><tr><td></td><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que

es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[296], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[297] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[298] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el

[296] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[297] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[298] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

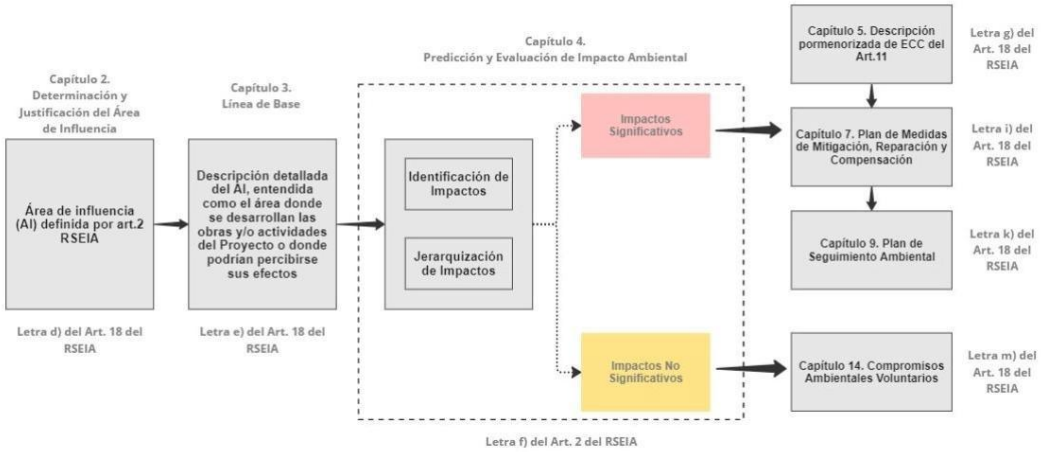
En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5.

En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como "Magnitud del Impacto Ambiental", o "MIA".

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[299], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[299] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[300].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[300] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[301], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[302]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[303], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[301] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[302] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[303] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las

diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N°

07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos

significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía,

publicada en Diario Oficial[304] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[305], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores

[304] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

[305] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

son expresados en valores RMS[306]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

[306] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 155.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 155.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KLH54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KLH60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KLH60	1,81	8,75

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6KL H66	1,669	7,23
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6KL H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6KL H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto -	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
	Seccionadora San Andres L1								
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6KL H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6KL H44	0,464	1,91
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KL H35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KL H59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KL H68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KL H60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KL H55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KL H62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KL H37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KL H37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		Campo eléctrico (kV/m)
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”, como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 155.15.

“En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en

lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[307]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0

[307] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no

existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[308], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 155.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

[308] *En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las* ***líneas de transporte de HVDC****.*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones*."

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 155.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8

20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16

5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12
25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6
4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2

12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28

N.º	Equipos	Cantidad
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7

3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4
6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta

switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado

un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 155.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al

pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que

realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos.

También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 155.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de

impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[309] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000

[309] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[310] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se

[310] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
Impacto ambiental asociado	Generación de campos electromagnéticos.
Fase del Proyecto	Fase de operación

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:
<table>
<tr><th>Región</th><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K</th><th>Distancia al proyecto [m]</th><th>Torre cercana</th></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>R015</td><td>382.828</td><td>6.930.469</td><td>87</td><td>T-1284</td></tr>
<tr><td>Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td><td>72</td><td>T-1491</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515
Metropolitana	RM2	326.617	6.341.626	87	T-2575V3
Metropolitana	R240	322.078	6.324.657	96	T-2611V4
Metropolitana	RM16	323.620	6.319.327	48	T-2633V4

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019.

Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 155.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[311] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

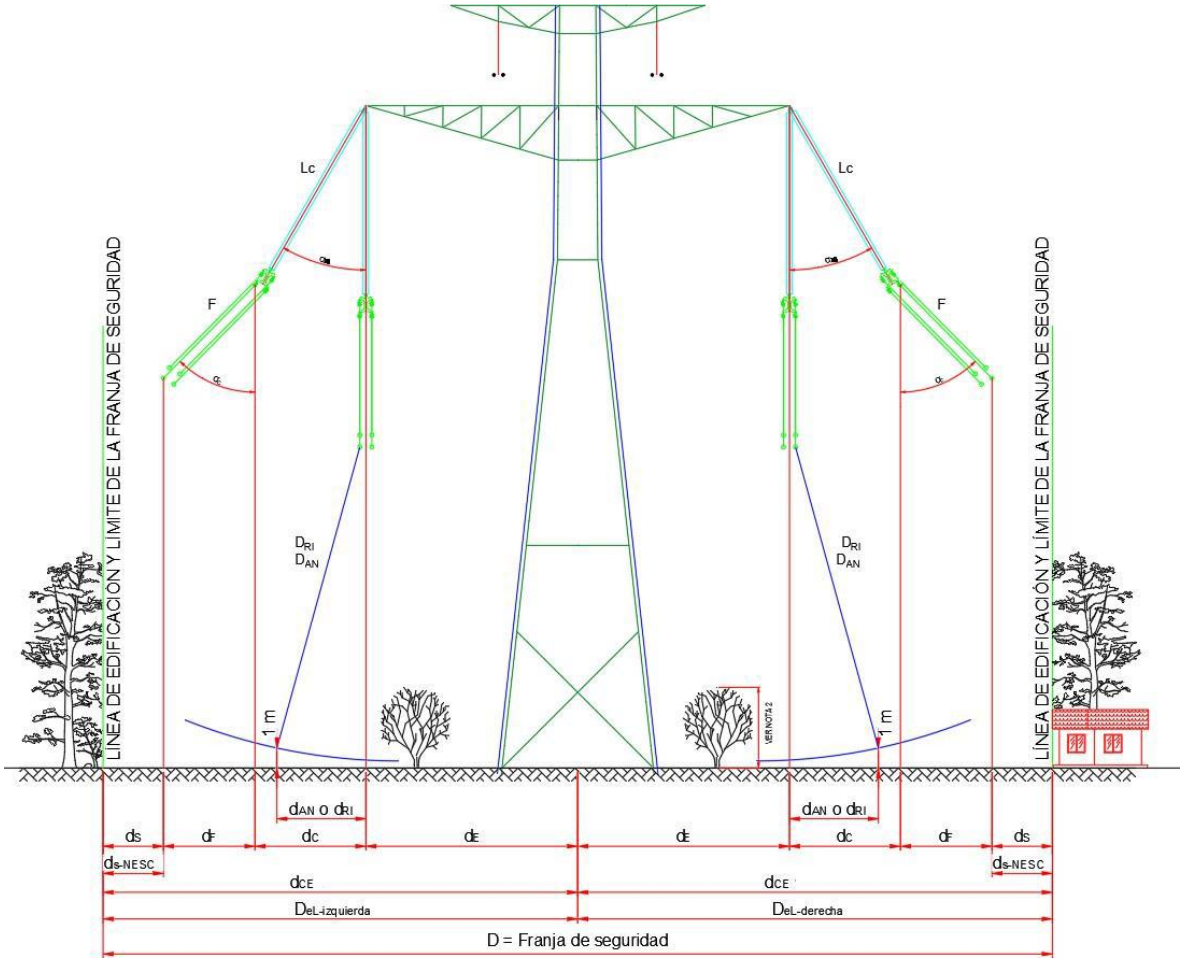
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

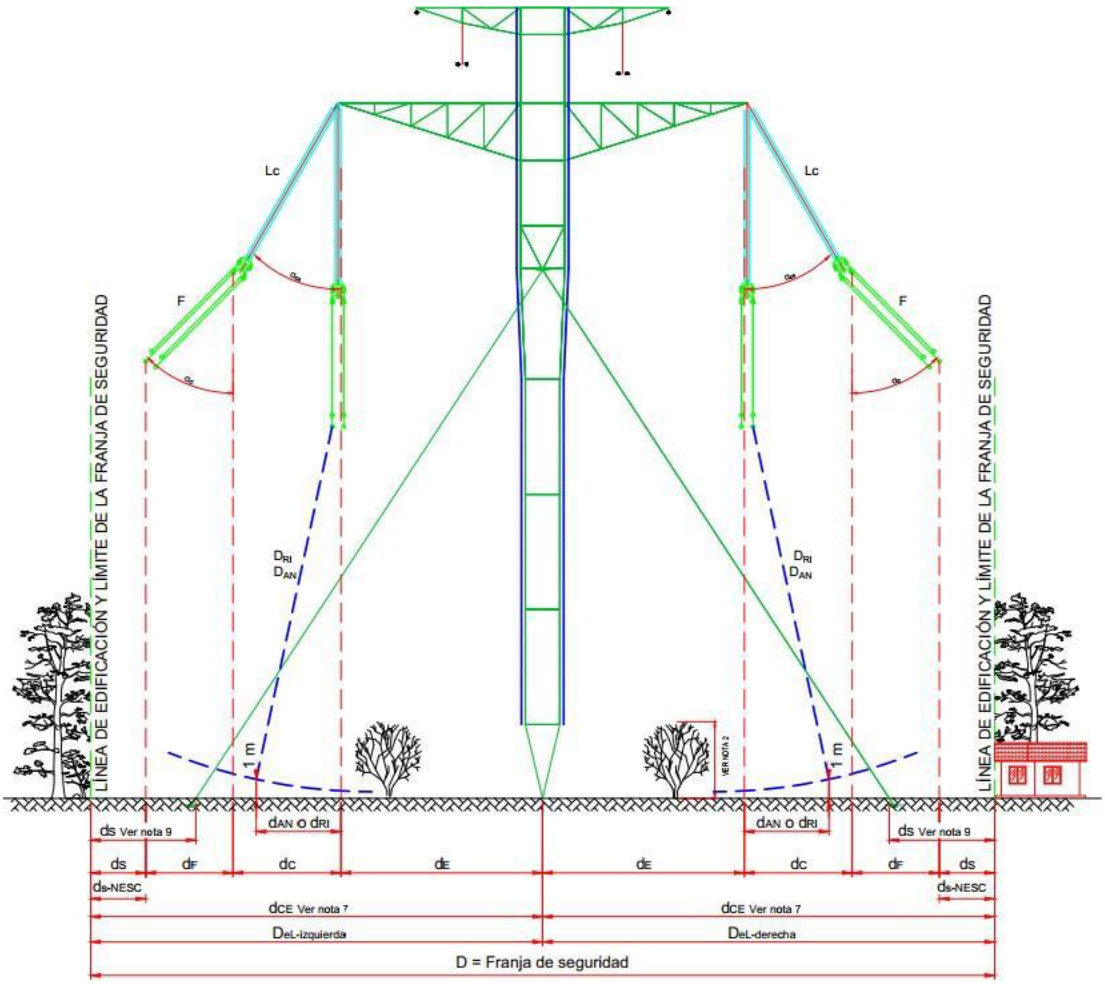
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[311] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

Observación 155.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 155.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron considerados

en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[312] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

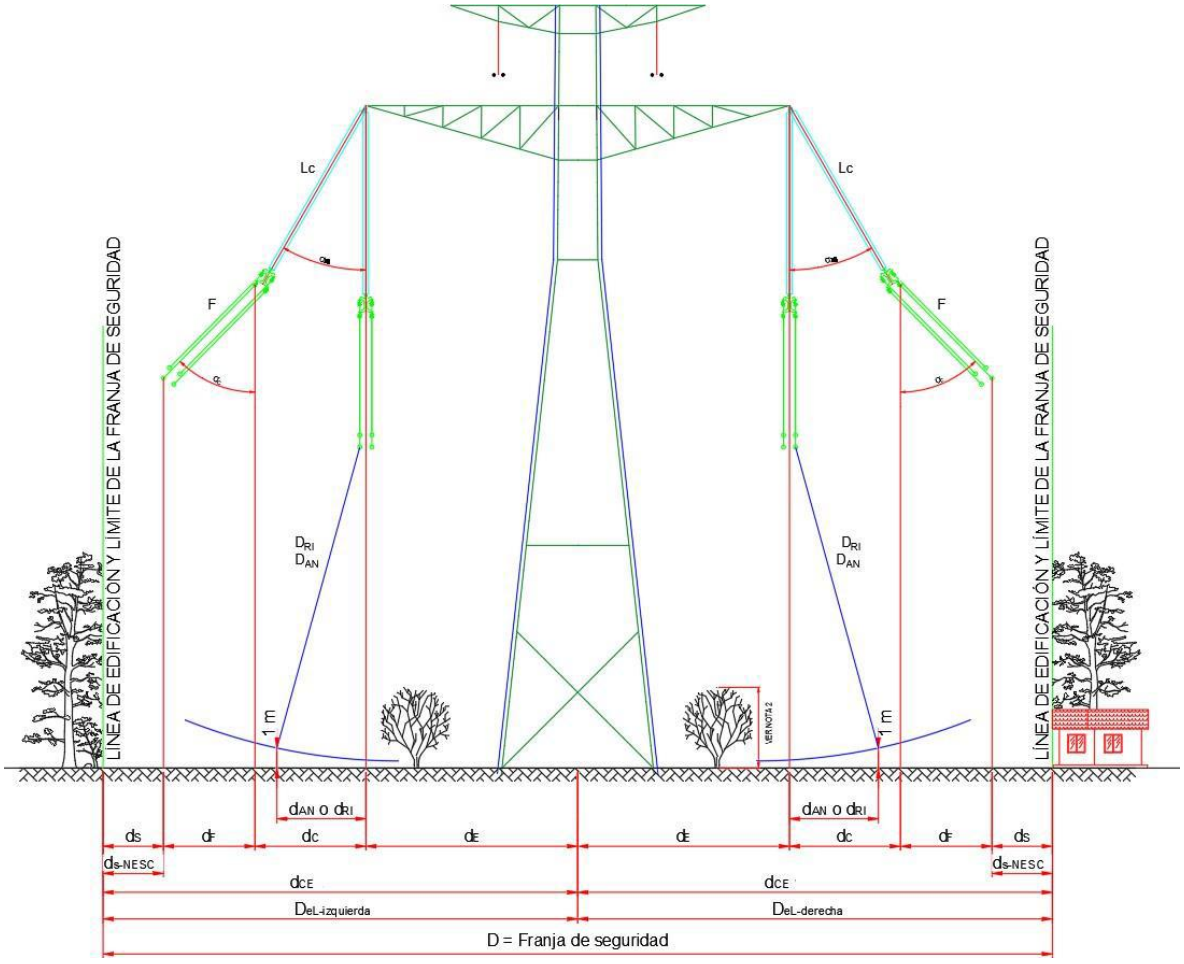
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

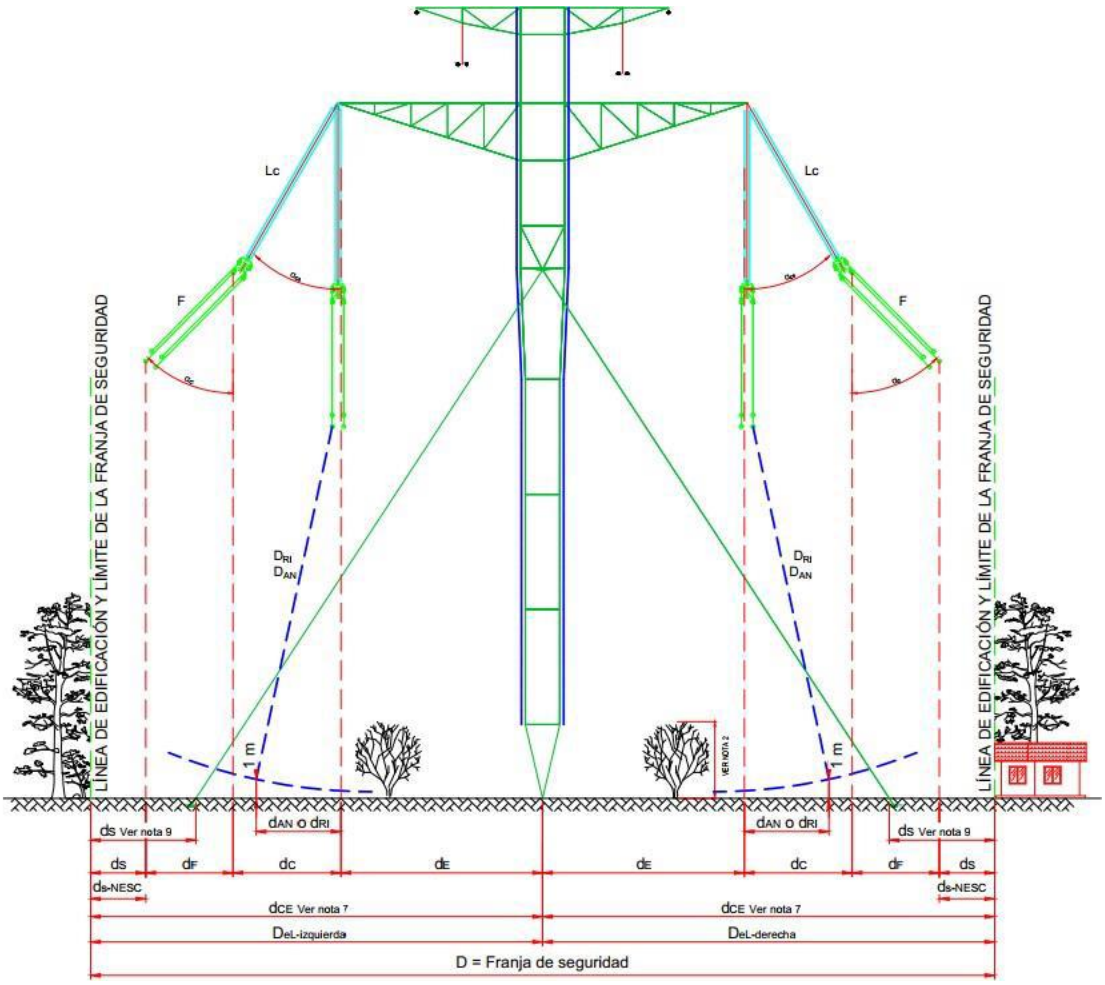
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[312] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual

que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[313] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[314], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[315]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan

[313] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[314] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[315] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[316]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054

[316] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	**Provincia**	**Comuna**			
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 155.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 155.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 155.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura

ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 155.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 155.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea

por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la

aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corte de conductor: • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[317]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia.

[317] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 155.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo

se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

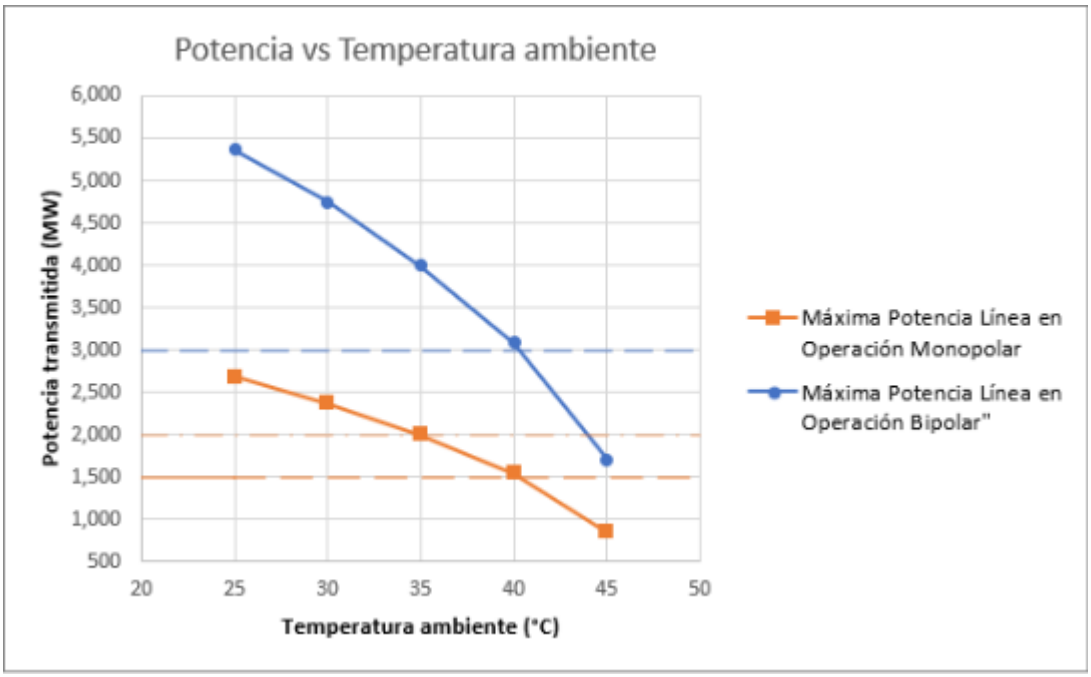
Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C. La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

   No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

   Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

   El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

   El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

   Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 155.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[318]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[318] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 155.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo:

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
prevenir la contingencia	- Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[319]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[319] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 155.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo,

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Despeje de vegetación en la faja de servidumbre: • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 155.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

   Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

   En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

   Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

  Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías

mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

<u>Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras</u>

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)

	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 155.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no

planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • <u>Inspecciones visuales:</u> Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[320]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[320] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 155.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	• Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. • Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado • Se contará con señalización de seguridad. • El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. • Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. • El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. • Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	• El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. • Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. • Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. • Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. • Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. • Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. • Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. • En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	• Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos • Registro de autorización para almacenamiento de residuos. • Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el *seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.*

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 155.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción

de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 155.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mi representada es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y

coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 155.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido,

ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 155.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 155.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto no es relevante para el proceso

de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 155.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 155.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana ".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

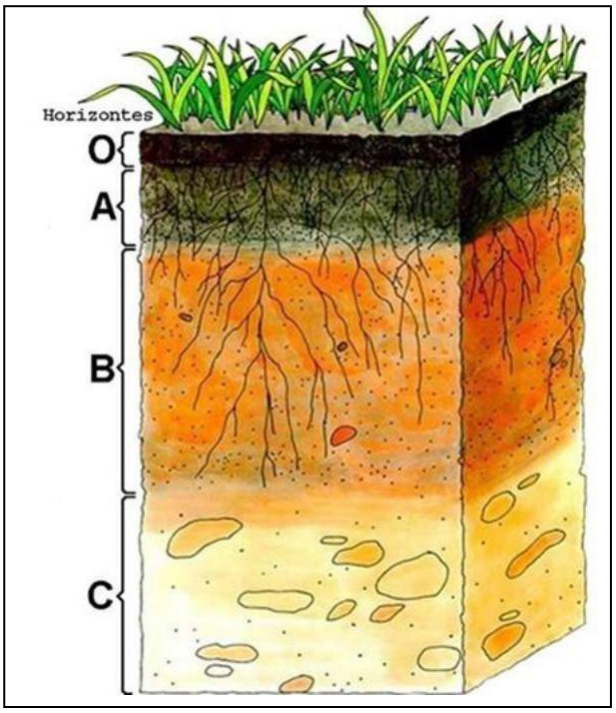
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características físicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 155.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario

denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”, como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	• Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. • Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. • Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:**

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de

Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 155.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones". En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones "Calama Rural" y "Universidad de Atacama" disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%

Parámetro	Valor	Unidad
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 "Datos cálculos para estimación de evapotranspiración" de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación
- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación", Apéndice 3 "KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación" y Apéndice 4 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo", de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Observación 155.44.

"Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada.

En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 307 en el cual no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio. Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 307 correspondiente a la Agrícola Tilama S.A acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, disponible en el siguiente Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y

Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para la localidad de Tilama, donde se encuentra ubicada la Agrícola Tilama S.A, se considera la utilización de las rutas D-885, Ruta D-875 y Ruta D-388-E, apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda. En esta modelación, para horario punta mañana (PM) en la situación base (sin Proyecto) el grado de saturación arrojó un 6% dando un Nivel de Servicio B, mientras que al modelar la situación con Proyecto el grado de saturación fue de 6% manteniendo un Nivel de Servicio B.

Para horario punta medio día (PMD) en la situación base (sin Proyecto) el grado de saturación arrojó un 5% dando un Nivel de Servicio A, mientras que al modelar la situación con Proyecto el grado de saturación fue de 5% manteniendo un Nivel de Servicio A. Finalmente, para horario punta tarde (PT) en la situación base (sin Proyecto) el grado de saturación arrojó un 6% dando un Nivel de Servicio B, mientras que al modelar la situación con Proyecto el grado de saturación fue de 7% manteniendo un Nivel de Servicio B. Se debe indicar que el nivel de servicio "B" representa flujo vehicular libre en donde la libertad de maniobra no estaría condicionada por otros usuarios, sino que se registran velocidades donde los usuarios escogen sus velocidades de operación, donde se cuenta con capacidad vial de reserva.

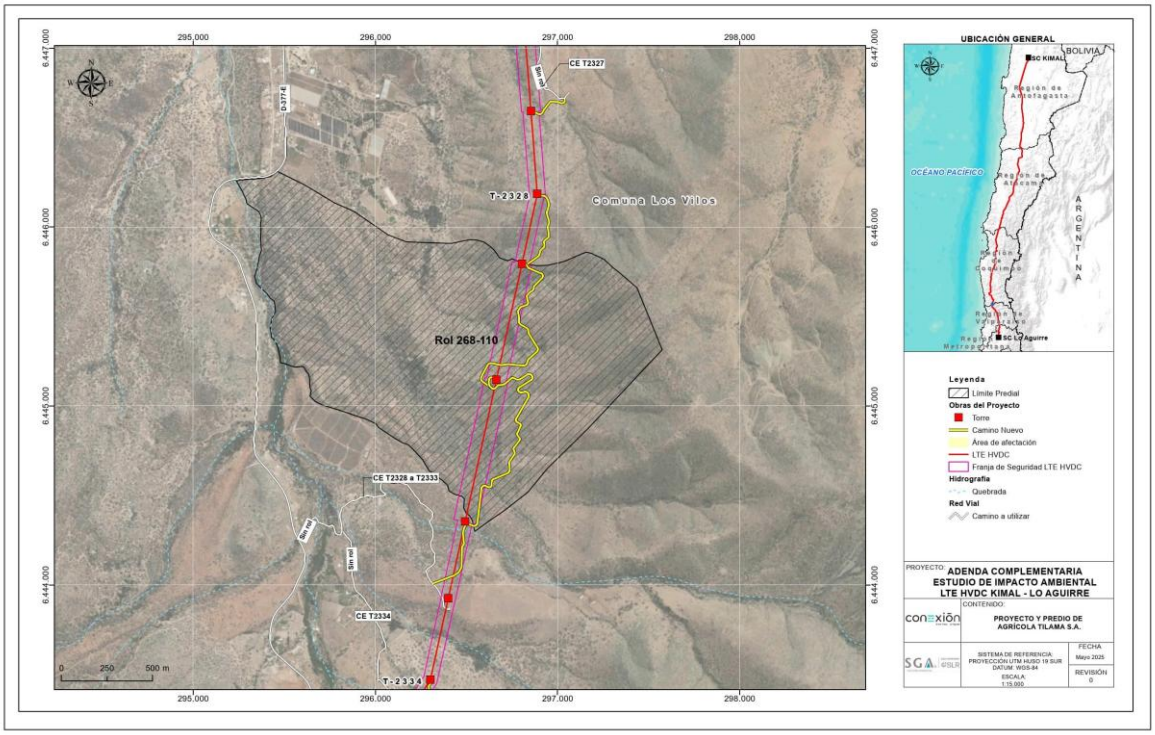
Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, en este sector el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente. Sin embargo, respecto a las mejoras en los caminos existentes se debe considerar que estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros. Para mayor información respecto a los caminos nuevos y caminos existentes, estos se encuentran en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos", y en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, como se observa en el Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones" de la Adenda Complementaria, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes para la Agrícola Tilama S.A.

Figura. Caminos en Agrícola Tilama S.A



Fuente: Figura 17, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 155.45.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio de propiedad de Agrícola Tilama S.A, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver que en el predio consultado (Rol 268-110) se construirán 3 caminos nuevos.

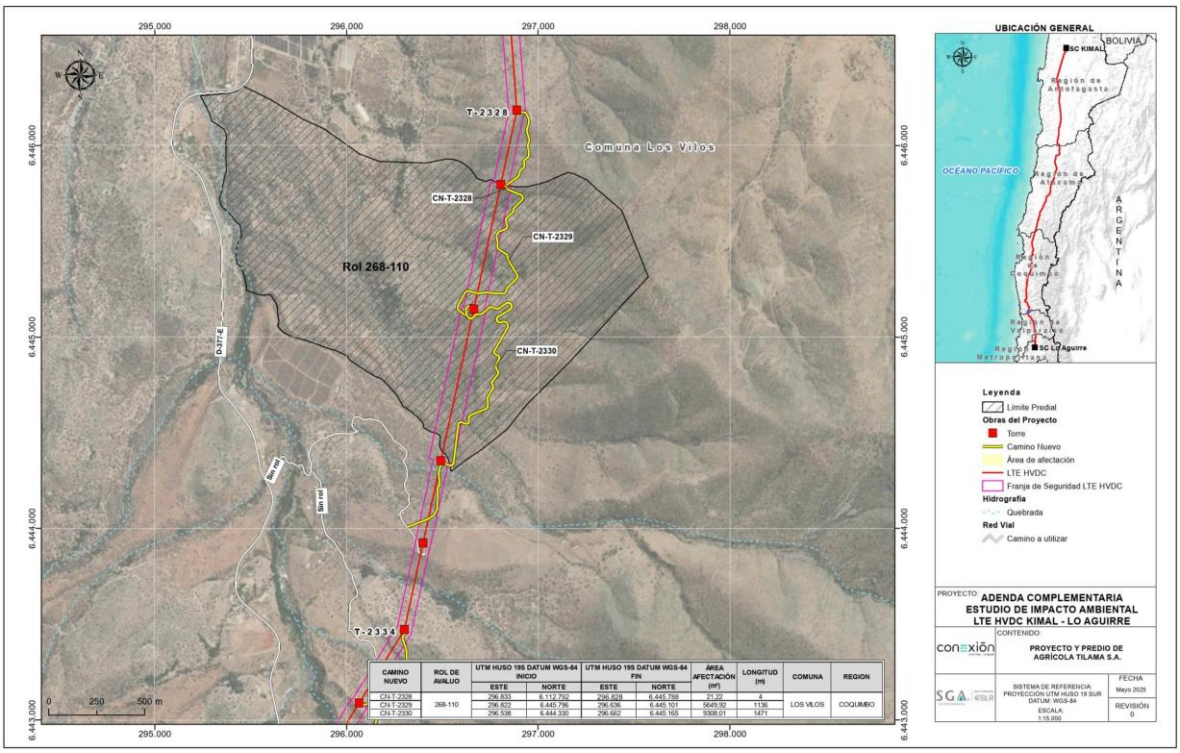
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Agrícola Tilama S.A

N°	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie (m^2)	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2328	296.833	6.445.792	296.828	6.445.788	21	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2329	296.822	6.445.796	296.636	6.445.101	5.650	
3	CN-T-2330	296.538	6.444.330	296.662	6.445.165	9.308	

(*) La superficie corresponde a la parte del camino que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 18, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación caminos nuevos – Agrícola Tilama S.A



Fuente: Figura 18, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 155.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio de propiedad de Agrícola Tilama S.A, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

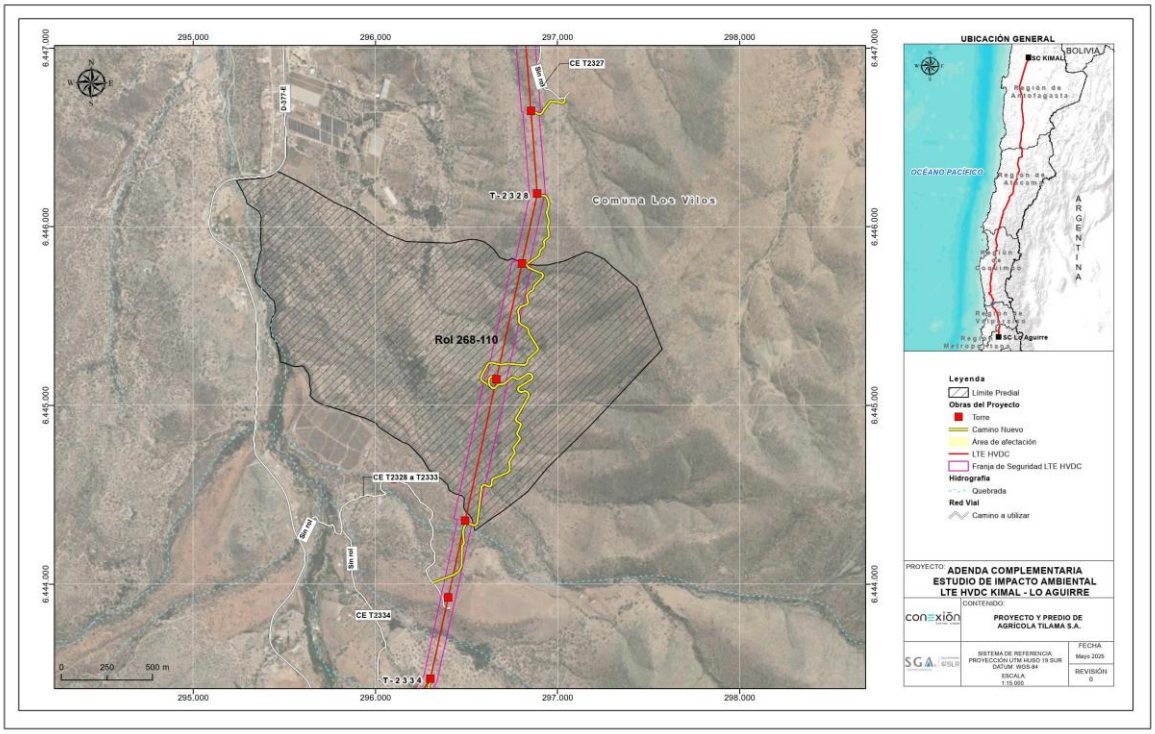
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

El Titular declara que el Proyecto no utilizará caminos existentes dentro del predio Agrícola Tilama S.A, tal como se puede ver en la Figura siguiente.

Figura. Caminos en Agrícola Tilama S.A



Fuente: Figura 17, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 155.47.

"Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final.

Lo anterior, considerando que existen antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo. Los perjuicios genera dos por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de Medio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", las cuales se detallan a continuación.

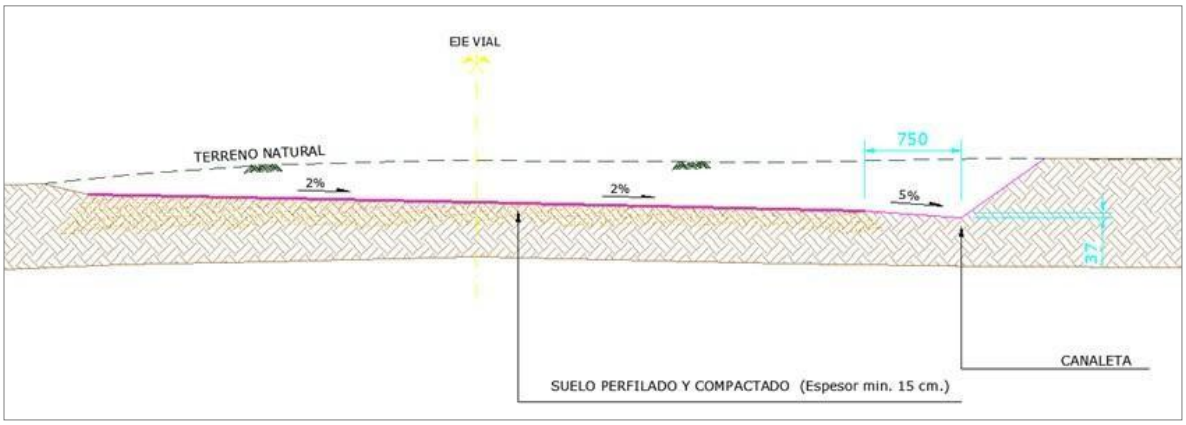
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el "relleno". Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

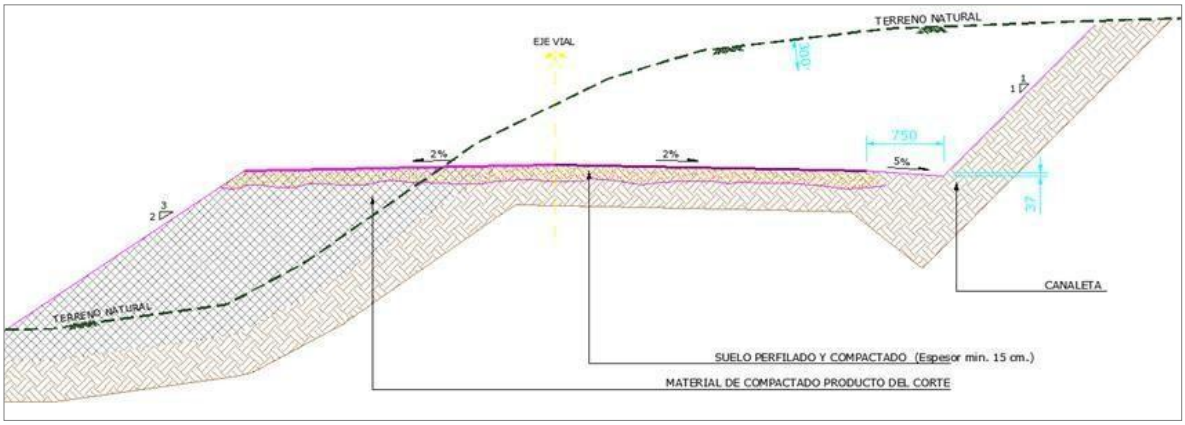
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios”, se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) “Obras de control de erosión en fase de construcción” y “Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación”, ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción” del Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos.

En este Apéndice se pueden apreciar las obras de control de erosión que están consideradas en los caminos del predio Agrícola Tilama S.A, los cuales se indican en la Tabla siguiente.

Tabla. Obras de control de erosión – Predio Agrícola Tilama S.A

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/Sacos de Tierra	Microterraza/Zanja Infiltración
CN-T-2329	296.822	6.445.796	296.636	6.445.101	5.650	SI	SI		SI	
CN-T-2330	296.538	6.444.330	296.662	6.445.165	9.308	SI	SI			SI

Fuente: Tabla 20, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvasn de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel- fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción", Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 155.48.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Los Vilos es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[321] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[322], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de

[321] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[322] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[323] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos. Para el caso de la comuna de Canela, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Canela, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo[324]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0004
	Verdor en bosques nativos	0,04
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	S/I
	Sequías hidrológicas	S/I
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipita	0,1944
	Pérdida de fauna por cambios de tempera	0,1331
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,5158
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,1428
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,001

Fuente: Tabla 77, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de

[323] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.
[324] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observación 155.49.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios de viento que puedan afectar los conductores de un tendido eléctrico en corriente continua. Efecto corona y cuál sería su desplazamiento".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253361

Evaluación técnica de la observación

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

El Titular indica que se realizó un análisis estadístico de las velocidades máximas de viento para la zona de emplazamiento de la línea determinando la velocidad de viento máxima para un periodo de retorno de 50 años a 10 metros sobre el suelo. Para esto, se consideraron datos obtenidos de las estaciones meteorológicas disponible en el área del proyecto conforme a la normativa vigente y se calculó el viento máximo esperable entre las estaciones de cada zona, considerando que la distribución de valores extremos de viento sigue una distribución Gumbel.

Posteriormente, la velocidad máxima su utilizó en conjunto con parámetros tales como la rugosidad de terreno, la altura de fijación de los cables, el vano entre cada torre para determinar la presión de viento sobre los conductores y a partir de esta información se determinaron las cargas sobre las estructuras y el ancho de la franja de seguridad vano a vano.

En relación con el efecto corona, este fenómeno se presenta en la superficie de los conductores cuando el campo eléctrico supera un valor crítico, lo que provoca la ionización del aire circundante. En líneas HVDC, esto puede generar fenómenos como ruido audible y radiointerferencia, los cuales han sido debidamente evaluados mediante estudios especializados incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto y actualizados en la Adenda Complementaria (Anexo 22.C Modelo Ruido Fase Operación y Anexo 2.4.A Actualización Estudio CEM respectivamente). La generación del efecto corona depende principalmente de variables como el gradiente eléctrico superficial, el diámetro y número de subconductores, la altitud, la presencia de contaminación orgánica (como insectos) y las condiciones atmosféricas locales (temperatura, humedad y presión). En dicho contexto, se hace presente que en los anexos mencionados se encuentran los resultados de los receptores modelados pudiendo corroborarse el cumplimiento del limite normado en cada uno de ellos, y por tanto, descartándose impacto significativo sobre el riesgo de la salud de la población.

Dentro de estos factores, el viento también puede ejercer cierta influencia indirecta. En particular, para que el viento tenga un efecto relevante sobre el comportamiento del campo eléctrico, deben coincidir simultáneamente condiciones poco frecuentes: la presencia de vientos de alta velocidad y una orientación perpendicular a la línea de transmisión, con dirección desde el polo negativo hacia el positivo. La ocurrencia simultánea de ambos factores es altamente improbable. Por lo tanto, bajo condiciones normales de viento del día a día, el impacto de esta variable en la generación del efecto corona es despreciable, y suele quedar enmascarado por la variabilidad natural de las demás variables que sí son consideradas explícitamente en los modelos utilizados para la predicción de ruido.

Observante 156. <u>Eugenio Luis San Román Courbis; Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos Limitada</u>

"[Información personal oculta], *abogado, cédula nacional de identidad número* [información personal oculta], *con domicilio para estos efectos* en [información personal oculta], *en representación convencional, según se acredita por el primer otrosí de esta presentación de SOCIEDAD SILVOAGROPECUARIA LOS ESPINOS LIMITADA, persona jurídica del giro de su denominación, RUT N° 78.662.570-K, representada por don* [información personal oculta], *RUT N°* [información personal oculta], *y por don [información personal oculta], RUT N°* [información personal oculta], *todos domiciliados, para estos efectos, en* [información personal oculta], *comuna de Illapel, región de Coquimbo, en el procedimiento de participación ciudadana (PAC) de la evaluación de impacto ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, a Usted respetuosamente digo:*

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 29 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente, en el artículo 92 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental y en resolución exenta N° 202499101960 del 27 de noviembre de 2024, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en representación de mi mandante, vengo en formular observaciones al proyecto del EIA de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE, actualmente bajo evaluación ambiental ante esa Dirección Ejecutiva, y sujeta al procedimiento de participación ciudadana.

I.- CALIDAD DE AFECTADO POR EL PROYECTO

Se hace presente que mi representada SOCIEDAD SILVOAGROPECUARIA LOS ESPINOS LIMITADA se encuentra domiciliada en [información personal oculta], *comuna de Illapel, región de Coquimbo, esto es, dentro del área de influencia del proyecto, y es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en cuestión debido a que por dicha propiedad raíz atravesará la referida Línea de Transmisión que es objeto de estudio de sus impactos ambientales".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

<u>Evaluación técnica de la observación</u>

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

Observación 156.1.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con el artículo 11 de la ley de bases del medio ambiente, el titular informa que el proyecto se somete a Estudio de Impacto Ambiental (EIA), de acuerdo con lo dispuesto en los literales b); c); d) y f), esto es:*

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

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Al efecto resulta relevante saber por qué en el EIA y en la ADENDA se excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, considerando que en los propios antecedentes del EIA, ICSARA y ADENDA se advierte que evidentemente existen antecedentes que dan cuenta que el proyecto supone un riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos (literal a) y, producirá una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona (literal e), en ese sentido evidentemente existen impactos asociados a dichos efectos.

En el ICSARA, se formulan observaciones referidas a la salud de la población en materia de emisiones, en materia de área de influencia para calidad del aire, en relación con la dispersión de emisiones atmosféricas asociadas al proyecto, en materia de ruido, etc. y, también se realizan observaciones entorno al valor paisajístico.

En efecto, la autoridad ambiental en el ICSARA solicita una serie de aclaraciones relacionadas con los efectos que tendrá el proyecto en la salud de la población y en el valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas por el mismo, efectos respecto de los cuales el titular se pronuncia en la ADENDA, por lo tanto, no se justifica que se haya excluido del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica” indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia

cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.682[325] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por

[325] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases

del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES, D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal

en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11) en relación a los literales a) y e). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, cabe indicar que, considerando que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es uno especial y reglado, es indiferente en términos procedimentales que el Proyecto haya reconocido uno o más de los impactos listados en el artículo 11. Lo anterior debido a que el ordenamiento exige que sea ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental. Así, el Proyecto ingreso al SEIA a través de un EIA verificando cada una de las etapas normadas para este procedimiento, incluso dos etapas de participación ciudadana.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.2.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular justifique y explique de manera debida y pormenorizada por qué razón excluyó del Estudio del proyecto el ingreso por el literal a) y e) del artículo 11 de la ley 19.300, en circunstancias que existen impactos asociados a dichos efectos".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente actualización en el Anexo 4 de la Adenda se presenta la Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). En aquel documento, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del artículo 12° de la Ley en relación con el artículo 18, letra g) del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se debe presentar una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de las Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

Tal como el observante indica y de acuerdo con el Artículo 11 de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente deberán presentar un Estudio de Impacto ambiental aquellos proyectos que generan o presentan, a lo menos alguno de los efectos, características o circunstancias de

los literales señalados a), b), c), d), e) y f). En efecto, el EIA del Proyecto reconoce impactos significativos b), c), d) y f) del Artículo 11.

Respecto a lo consultado es posible señalar que el análisis del literal a) del artículo 11 se presenta en el acápite 4.4.1 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 6. A partir del análisis presentado en dicho apartado, es posible señalar que durante el proceso de tramitación del Estudio de Impacto Ambiental se han elaborado diversos estudios, cuyos resultados señalan que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre cumple con las normativas nacionales e internacionales respecto a emisiones y niveles de exposición dado que no supera las normas de emisión en ninguno de sus componentes ambientales (principalmente calidad del aire, campos electromagnéticos, ruido y vibraciones), es decir, no es susceptible de generar riesgo para la salud de la población.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de

corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 58, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[326] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Flujo magnético (µT)**
ICNIRP (Internacional)	5	100

[326] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes		

Fuente: Tabla 43, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N°38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región

de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana. Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire, es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población.

A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (Línea de Base), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto, en conformidad al artículo 5 del RSEIA. En este sentido, el Titular señala que la evaluación de impactos sobre los receptores sensibles se realizó en el escenario más desfavorable, logrando acreditar la conformidad normativa. Lo anterior significa que verificados los límites normados, en la normativa relacionada a la salud de la población, se logran descartar impactos en otros receptores.

Por último, en cuanto al manejo de residuos (análisis presentado en el acápite 4.4.1.4, pp. 25) se indica que el proyecto implementará un plan de manejo de residuos adecuado y en línea con lo señalado en la normativa (DS Nº594/1999 MINSAL, Decreto N.º 4/2009 MINSEGPRES,

D.S 148/2003 MINSAL), por lo que estos no presentarán riesgo para la salud de la población por exposición de contaminantes.

De acuerdo a los antecedentes presentados es que el Proyecto no requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un EIA, en virtud a lo dispuesto en el en el Artículo N° 5 del Reglamento del SEIA: Riesgo para la Salud de la Población.

Por otro lado, respecto al literal e) del Artículo 11 de la Ley se señala que este se aborda en el acápite 4.4.5 del Anexo 4 de la Adenda, pp. 111 en el cual se analiza el Artículo 9 del RSEIA: Valor paisajístico y turístico. Respecto al análisis presentado en este apartado se evalúan los siguientes literales:

- Literal a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
- Literal b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.
- Literal c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

Para el literal a) se abordan todas las Unidades y subunidades de Paisaje definidas en cada región del Proyecto y se presenta la calidad visual de cada una. Posteriormente se analiza el impacto a la obstrucción visual en aquellas UP con valoración destacada y valoración alta. A partir de lo anterior, se concluye que el efecto visual del Proyecto referido a la obstrucción de la visibilidad en la fase de construcción es bajo, ya que las obras serán visibles de forma puntal en las proximidades de los frentes de trabajo, por lo que su efecto es acotado al emplazamiento mismo de las obras y actividades constructivas. Por otra parte, el distanciamiento que mantienen entre las torres a construir será mediante frentes móviles, lo que, sumado a los pulsos constructivos, con periodos de inactividad, generan intrusión visual intermitente.

En cuanto al literal b) se concluye que la artificialidad, producto de la disminución de la naturalidad de las UP evaluadas significa un bajo grado de alteración sobre los atributos. Además, si bien las obras proyectadas en fase de construcción determinan una pérdida de los atributos biofísicos acotada al área de intervención para LTE que se proyectan sobre las unidades, se espera una alteración acotada y poco significativa de los atributos biofísicos de las zonas evaluadas. Por último, en relación con la modificación de atributos estéticos, se señala que las modificaciones son acotadas en términos de escala respecto del contexto de su localización, en donde si bien introduce reflejos de luz artificial o natural, su efecto no genera una modificación sustancial de las formas o líneas del paisaje, a pesar de introducir elementos artificiales.

Finalmente, el impacto de "*obstrucción y alteración de los atributos de la Unidad de Paisaje (...)*" para cada unidad de paisaje con calidad visual alta y destacada evaluada, tanto para la

fase de construcción como de operación, corresponde a un impacto negativo no significativo. Para mayor detalle sobre la evaluación de cada unidad ver acápite 1.1.6, pp. 364 Anexo 3 Evaluación de Impactos Ambientales de la Adenda.

En el análisis del literal c) se aborda el valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, y la atracción de flujo de visitantes, dado que una zona posee valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

En base a los antecedentes presentados en el Anexo 4, acápite 4.4.5 de la Adenda es posible concluir que el Proyecto no obstruirá ni afectará la visibilidad a una zona con valor paisajístico, no generará alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico y no obstruirá el acceso ni alterará zonas con valor turístico. Por lo anterior, el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA por los efectos, características y circunstancias consideradas en el Artículo N° 9 del Reglamento del SEIA, es decir, por la alteración significativa, en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico y turístico.

De acuerdo con la información presentada en la observación, la cual se presenta detalladamente en el Anexo 4 de la Adenda en los acápites ya señalados, es posible reafirmar que el Proyecto no requiere ingresar al SEIA mediante un EIA, en virtud de lo dispuesto en el Artículo N°5 del RSEIA (literal a) del artículo 11) ni en virtud de lo despuesto en el Artículo N°9 del RSEIA (literal e) del artículo 11). Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ingresó a través de un EIA por generar afectaciones significativas en relación a los literales b), c), d) y f) del Articulo 11 de la Ley 19.300.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.3.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En relación con las emisiones atmosféricas, se requiere que el titular informe e identifique las actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto, identifique las zonas de acopio de materiales generados por la construcción del proyecto en los tramos correspondientes a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F se presentaron las estimaciones de emisiones actualizadas para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, en la cual de identifican todas las actividades generadoras de emisiones para acceder a los frentes de trabajo del Proyecto, y para todas las actividades que se ejecutarán en estos frentes de trabajo. Al respecto, se hace presente que las actividades identificadas que son generadoras de emisiones para la habilitación de los accesos a los frentes de trabajo del Proyecto por región corresponden a las siguientes:

Tabla. Actividades generadoras de emisiones necesarias para la habilitación de los accesos a los distintos frentes de trabajo del Proyecto – regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana

Región	Ubicación actividad	Actividad
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Accesos Tramo 2,3 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 4 LTE HVDC	Excavación
Atacama	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Atacama	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 4 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Apertura de camino acceso a estructura Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Excavación
Coquimbo	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Coquimbo	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramos 4,5 y 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Valparaíso	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Valparaíso	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Apertura de camino acceso a estructura Tramo 6 LTE HVDC	Excavación
Metropolitana	Material de corte de caminos para acceso a torres Tramo 6 LTE HVDC	Relleno
Metropolitana	Relleno de las excavaciones resultantes de los accesos por habilitar en el tramo Tramo 6 LTE HVDC	Relleno

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.C a Anexo 2-1.F.

Respecto a lo señalado en la Tabla anterior, se rectifica lo indicado en Adenda, eliminando la actividad de escarpe para la habilitación de los caminos nuevos, considerándose para su construcción únicamente la actividad de excavación y relleno, dado el método constructivo que considera corte y relleno balanceado.

Por otro lado, en relación con el acopio de materiales, el Titular indica en indica la Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.6.4.1.8, pp. 1-245, las Helipistas son obras que se utilizarán en la fase de construcción del Proyecto por ende son de carácter temporal y cumplirán con todas las exigencias de seguridad de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Cada helipista y patio de acopio dispondrá como mínimo de lo siguiente:

- Un cataviento del tipo manga.
- Extintores de incendio.
- Equipo de primeros auxilios.
- Baños químicos.
- Estación de descanso con agua.
- Estacionamiento.
- Área de acopio de residuos.
- Área de carga de combustible.
- Caseta de Control.

En este sentido, en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria, se indica que cada helipista con su centro de acopio se encontrará en las siguientes locaciones:

Tabla. Coordenadas de Helipistas

Helipistas y Patio de Acopio	Coordenadas UTM H19S DATUM WGS-84		Superficie (ha)	Tramo	Región	Provincia	Comuna
	Este	Norte					
HP-01	383.067	6.931.322	0,45	Tramo 4	Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla
HP-02	354.156	6.872.822	0,45	Tramo 4	Atacama	Huasco	Vallenar
HP-03*	319.902	6.761.444	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-04	313.918	6.748.422	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Higuera
HP-05	315.043	6.709.032	0,47	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	La Serena
HP-06	314.138	6.687.893	0,45	Tramo 4	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-08	309.178	6.674.457	0,45	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-09	307.907	6.665.605	0,39	Tramo 5	Coquimbo	Elqui	Vicuña
HP-10	287.486	6.533.134	0,41	Tramo 5	Coquimbo	Choapa	Canela
HP-11	290.355	6.484.023	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel

HP-12	295.875	6.470.734	0,42	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Illapel
HP-14	295.067	6.440.563	0,44	Tramo 6	Coquimbo	Choapa	Los Vilos
HP-15	310.149	6.417.086	0,59	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-16	318.553	6.397.900	0,44	Tramo 6	Valparaíso	Petorca	Cabildo
HP-18	321.830	6.380.685	0,46	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-19	321.420	6.372.743	0,45	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Catemu
HP-20	326.593	6.362.963	0,43	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay
HP-21	327.977	6.360.130	0,41	Tramo 6	Valparaíso	San Felipe de Aconcagua	Llay-Llay

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Por otra parte, el Titular declara zonas de acopio en las siguientes coordenadas:

Tabla: Zonas de acopio Andariveles

Andariveles	**Tramo**	**Zonas de acopio**		**Comuna**	**Provincia**	**Región**
		Este	**Norte**			
ZAT-T-893	3	424.786	7.096.353	Diego de Almagro	Chañaral	Atacama
ZAT-T-1084	3	403.590	6.997.927	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1188	3	392.073	6.979.234	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1189	3	391.394	6.978.394	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1190	3	391.632	6.978.265	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1191	3	391.065	6.977.214	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1192	3	391.276	6.977.096	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1194	3	391.017	6.975.908	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1195	3	390.855	6.975.459	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1216	3	388.975	6.964.854	Copiapó	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1248	3	387.642	6.948.121	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1249	3					
ZAT-T-1253	3	387.014	6.944.980	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1256	3	386.793	6.943.813	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1257	3	386.610	6.943.449	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-1926	5	307.680	6.620.996	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama
ZAT-T-2123V13	5	287.328	6.527.974	Tierra Amarilla	Copiapó	Atacama

Fuente: Anexo 1-3 “Coordenadas de Obras LTE, HDVC_AC”, Adenda Complementaria.

Respecto a todo tipo de residuos no peligrosos que se generen en los frentes de trabajo, según lo declarado en Adenda Complementaria, Anexo 7-4 “Actualización PAS 140”, estos serán acopiados temporalmente en contenedores, los cuales serán trasladados a diario a los sitios de

almacenamiento temporal de residuos no peligrosos en las Instalaciones de Faena. Los Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP) de gran tamaño, serán enviados directamente a los sitios de almacenamiento temporal en las Instalaciones de Faena para su posterior traslado y disposición final fuera de sitio. La disposición final de estos residuos estará a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.4.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si el proyecto cuenta con un estudio que dé cuenta de la cantidad de emisiones de partículas y gases para cada una de las fases del proyecto, en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menor impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha presentado los estudios que dan cuenta de las emisiones de partículas y gases para la fase de construcción del Proyecto en todas las regiones que abarca (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria).

La fase de operación del Proyecto no considera emisiones significativas, ya que las únicas emisiones generadas corresponden a las labores de mantención asociadas a las líneas y Subestaciones Convertidoras (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Estos trabajos son aislados, de baja frecuencia y requieren de mano de obra reducida.

Por su parte, respecto a la fase de cierre, cabe señalar que, debido a las características del Proyecto y a su condición de infraestructura energética que es parte del sistema de transmisión nacional, la operación de la Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) HVDC, permanecerá indefinidamente, es decir, no considera el desmantelamiento de las obras dado que su vida útil es indefinida. Lo anterior es posible en atención a los avances de la tecnología, las mantenciones y mejoras continuas que se realizarán en el sistema de la LTE HVDC. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso hipotético de cierre del Proyecto, se dará cumplimiento a las exigencias legales y ambientales vigentes en ese momento. Se desenergizará la LTE HVDC y se retirarán las torres y elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un sitio autorizado.

En un eventual cierre, se prevé un aumento temporal de la concentración ambiental de gases de combustión (NO_2, SO_2, CO) y material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$), producto de las actividades consideradas. Considerando que es escenario será similar o más conservador que la fase de construcción del Proyecto, estos impactos son calificadas como no significativas. (ver Anexo 3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda).

A saber, respecto a la fase de construcción del Proyecto, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 21, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las regiones consultadas. El detalle de estos resultados se encuentra en Adenda Complementaria, Anexos 2-1.B al 2-1.F.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, el cual fue presentado en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O, abarcando las regiones consultadas por el observante. En las Tablas siguientes se presenta la concentración esperada considerando los aportes del Proyecto en las cuatro regiones consultadas.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Atacama

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Pajonales	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	79,5	**20,65**	0,00	100,15	130	77,0%
		Anual	µg/m^{3}N	28,3	**3,65**	0,00	31,95	50	63,9%
	MP2,5	24 horas	µg/m^3	15,0	**2,07**	0,00	17,07	50	34,1%
		Anual	µg/m^3	5,1	**0,37**	0,00	5,47	20	27,4%

Fuente: Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Adenda.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Coquimbo

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Concentración proyectada	Norma	Porcentaje de la normativa
Estación Pueblo Nuevo Altos de Punitaqui	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	135,0	**0,022**	135,02	130	103,9%
		Anual	µg/m^{3}N	46,0	**0,004**	46,00	50	92,0%
Pueblo Nuevo HMC Gold	MP10	24 horas	µg/m^{3}N	114,0	**0,021**	114,02	130	87,7%
		Anual	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
	MP2.5	24 horas	µg/m^{3}N	28,0	**0,003**	28,00	50	56,0%
		Anual	µg/m^{3}N	7,8	**0,001**	7,80	20	39,0%

Fuente: Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Adenda.

De los resultados presentados en la anterior es posible observar que los aportes del proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire.

Tabla. Concentración total esperada – Región de Valparaíso

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Catemu	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	133,0	0,05	**0,02**	133,07	130	102,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	60,4	0,02	**0,03**	60,45	50	120,9%
Hospital de Cabildo	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	0,04		42,04	130	32,3%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,01		25,01	50	50,0%
R_12 (Receptor R198)[327]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	42,0	2,94		44,94	130	34,6%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	25,0	0,78		25,78	50	51,6%

Fuente: Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire. De esta forma, se observa que los valores de aportes del proyecto en las Estaciones de Calidad del Aire se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10.

Tabla. Concentración total esperada – Región Metropolitana

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
Huertos Familiares	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	151,2	**0,047**	0,375	151,62	130	116,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	71,4	**0,012**	1,274	72,69	50	145,4%
	SO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	13,4	**0,001**	0,000	13,40	350	3,8%

[327] La línea base considerada corresponde a la estación Hospital de Cabildo.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	12,1	**0,000**	0,140	12,24	150	8,2%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,062	3,76	60	6,3%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	107,5	**0,017**	0,060	107,58	200	53,8%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	54,4	**0,005**	0,000	54,41	100	54,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	22,8	**0,002**	0,010	22,81	40	57,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	3,2	**0,000**	0,030	3,23	30	10,8%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	2,5	**0,000**	0,040	2,54	10	25,4%
	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	132,8	**0,016**	6,9	139,72	200	69,9%
Nogales	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,8	**0,904**	0,070	176,77	130	136,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	72,8	**0,245**	0,185	73,23	50	146,5%
	SO_2	Percentil 99 concen	µg/m^{3}N	11,8	**0,003**	0,000	11,80	350	3,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		tración horaria							
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	11,9	**0,001**	0,028	11,93	150	8,0%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	3,8	**0,000**	0,010	3,81	60	6,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	127,9	**0,151**	0,060	128,11	200	64,1%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	60,8	**0,027**	0,000	60,83	100	60,8%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	26,5	**0,008**	0,000	26,51	40	66,3%
		Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	4,4	**0,000**	0,020	4,42	30	14,7%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	3,7	**0,000**	0,040	3,74	10	37,4%
Cerro Navia	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	175,0	**0,022**	0,813	175,84	130	135,3%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	70,2	**0,005**	0,111	70,32	50	140,6%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	79,0	**0,005**	0,203	79,21	50	158,4%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Promedio Anual	µg/m^3	27,5	**0,001**	0,031	27,53	20	137,7%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	164,2	**0,013**	4,937	169,15	200	84,6%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	97,1	**0,003**	0,000	97,10	100	97,1%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	37,5	**0,001**	0,093	37,59	40	94,0%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,4	**0,000**	0,010	8,41	30	28,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	7,0	**0,000**	0,000	7,00	10	70,0%
Pudahuel	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**0,026**	1,239	157,27	130	121,0%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,006**	1,401	65,11	50	130,2%
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**0,005**	0,884	76,89	50	153,8%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,001**	1,361	26,56	20	132,8%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**0,020**	2,556	153,28	200	76,6%

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**0,004**	0,000	90,90	100	90,9%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,001**	0,064	36,17	40	90,4%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,000**	0,000	8,10	30	27,0%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,000**	0,000	5,70	10	57,0%
El Chaval	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	114,4	**0,007**	0,0	114,41	200	57,2%
Sta. Matilde	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	154,0	**0,011**	0,0	154,01	200	77,0%
Cerro Condorito	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	80,2	**0,006**	0,0	80,21	200	40,1%
Polpaico	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	218,3	**0,768**	0,0	219,07	200	109,5%
Aeródromo La Victoria	MPS	Promedio Anual	mg/m^2·día	91,3	**0,003**	0,0	91,30	200	45,7%
R_59 (Receptor R258)[328]	MP10	P98 24hrs	µg/m^{3}N	156,0	**3,463**	1,239	160,70	130	123,6%
		Promedio Anual	µg/m^{3}N	63,7	**0,871**	1,401	65,97	50	131,9%

[328] La línea base considerada corresponde a la estación Pudahuel.

Receptor	Contaminante	Estadígrafo	Unidad	Línea Base	Aporte Proyecto	Aporte otros Proyectos	Concentración proyectada	Normativa	Porcentaje de la normativa
	MP2,5	P98 24hrs	µg/m^3	76,0	**1,150**	0,884	78,03	50	156,1%
		Promedio Anual	µg/m^3	25,2	**0,320**	1,361	26,88	20	134,4%
	NO_2	Percentil 99 concentración horaria	µg/m^{3}N	150,7	**36,505**	2,556	189,76	200	94,9%
		Percentil 99 concentración diaria	µg/m^{3}N	90,9	**2,518**	0,000	93,42	100	93,4%
		Promedio anual	µg/m^{3}N	36,1	**0,558**	0,064	36,72	40	91,8%
	CO	Percentil 99 concentración 1 hora	mg/m^{3}N	8,1	**0,134**	0,000	8,23	30	27,4%
		Percentil 99 concentración 8 horas	mg/m^{3}N	5,7	**0,024**	0,014	5,74	10	57,4%

Fuente: Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Adenda.

De los resultados presentados en la Tabla anterior es posible observar que los aportes del Proyecto no modifican la condición existente en calidad del aire, toda vez que los valores se encuentran por debajo de los valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 y valores criterios recomendados de incremento significativo en la concentración de contaminantes atmosféricos en zonas saturadas (SIL).

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante la fase de construcción, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental

aplicable y, por consiguiente no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno, considerando además que su efecto es temporal (51 meses que es la duración máxima de la fase de construcción). Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son de poca relevancia, debido principalmente a las características de este tipo de proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión. Los resultados de la modelación se detallan en los Anexos 2-1. K, Anexo 2-1.L, Anexo 2-1.M, Anexo 2- 1.N, y Anexo 2-1.O 4- Actualización Modelación de Dispersión Atmosférica de la Adenda.

A mayor abundamiento, se presenta el Anexo 2-1.G "Plan de Control de Emisiones" actualizado a Adenda Complementaria. Dicho plan contempla una serie de acciones de control de emisión asociados a humectación y supresor de polvo, destinadas a disminuir los efectos del Proyecto sobre la calidad de aire, aun cuando se han descartado impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones atmosféricas en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-2 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.5.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si cuenta con un respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes en la fase de construcción del proyecto para la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

El respaldo cartográfico de la modelación de dispersión de contaminantes se encuentra en las siguientes ubicaciones:

- Adenda, Anexo 2-1.K "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Antofagasta", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.L "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Atacama", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.M "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Coquimbo", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.N "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Valparaíso", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"
- Adenda, Anexo 2-1.O "Actualización de Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos – Región Metropolitana", Apéndice 1 "Respaldo cartográfico"

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.6.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"En el EIA y en la ADENDA se hace referencia en varias oportunidades a las misiones de partículas como las partículas MP10 (partículas suspendidas en el aire con un diámetro de 10 micrómetros o menos), pero el titular no menciona en absoluto las partículas MP2,5 que son parte de las partículas MP10 y representan el mayor riesgo para la salud, siendo responsables de muchas enfermedades respiratorias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, maquinarias de construcción, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina. Frente a esto, se solicita que el titular informe cuáles serán los límites de velocidad de trafico de este tipo de vehículos para reducir la emisión de contaminante, especificando como se realizará una fiscalización de este tipo, sobre todo si por sentido común y experiencia se sabe que ningún vehículo que transporta por ejemplo áridos viaja a una velocidad mínima en los caminos de ripio o tierra en cualquier parte de Chile".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar es importante mencionar que el Proyecto ingresa al sistema de evaluación de impacto ambiental mediante Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cumpliendo todos los lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente, principalmente en los que respecta a la Ley N° 19.300 de bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, procurando tener el menos impacto sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los impactos significativos sobre los componentes del medio ambiente mediante la proposición de medidas que mitiguen, reparen y/o compensen tales impactos.

Considerando lo antes mencionado, es que se señala que el Proyecto ha considerado la evaluación de la concentración de MP2,5 estimada en su ejecución. A saber, en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-1, se han presentado todos los antecedentes relacionados con calidad del aire. A continuación se presentan los resultados obtenidos en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto" para las todas las regiones donde se emplaza la línea de transmisión.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Antofagasta.

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	**MP10**	**MPS**	**CO**	**NOx**	**COV**	**SOx**	**NH_3**
1	Generadores	2,44	2,44	2,44	21,75	85,07	3,30	1,18	
	Maquinaria	1,24	1,24	1,24	16,14	22,82	2,25	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	6,77	14,07	64,65					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,27	6,61					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	5,81	58,06	199,15					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,21	3,02	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**16,60**	**77,11**	**274,13**	**38,10**	**110,91**	**5,57**	**1,24**	**0,03**
2	Generadores	3,53	3,53	3,53	28,49	110,84	7,00	1,98	
	Maquinaria	3,72	3,72	3,72	42,68	57,65	6,08	0,12	0,03
	Movimientos de tierra	13,14	27,26	124,54					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,32	12,08					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	20,80	207,96	713,33					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,46	5,72	0,05	0,02	0,03
	Total Año 2	**41,81**	**244,86**	**857,28**	**71,63**	**174,21**	**13,12**	**2,12**	**0,06**
3	Generadores	3,30	3,30	3,30	27,91	107,51	7,33	1,76	

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Maquinaria	4,14	4,14	4,14	47,12	63,58	6,70	0,14	0,04
	Movimientos de tierra	13,22	27,45	125,40					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,59	2,45	12,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	29,60	296,00	1015,32					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,50	6,43	0,05	0,02	0,03
	Total Año 3	**50,93**	**333,40**	**1160,97**	**75,53**	**177,52**	**14,08**	**1,91**	**0,07**
4	Generadores	2,45	2,45	2,45	13,74	55,10	5,30	1,84	
	Maquinaria	3,37	3,37	3,37	38,92	52,94	5,51	0,11	0,03
	Movimientos de tierra	10,34	21,45	98,04					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,56	2,33	12,14					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	30,11	301,08	1032,74					
	Combustión transporte	0,07	0,07	0,07	0,49	6,20	0,05	0,02	0,03
	Total Año 4	**46,89**	**330,75**	**1148,80**	**53,14**	**114,24**	**10,87**	**1,97**	**0,06**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Atacama

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,98	0,98	0,98	3,00	13,95	1,14	0,92	
	Maquinaria	0,98	0,98	0,98	12,32	17,32	1,69	0,04	0,01
	Movimientos de tierra	8,74	19,09	85,00					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,58	2,38	12,39					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	8,99	89,94	306,55					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,10	1,71	0,02	0,01	0,01
	Total Año 1	**20,28**	**113,39**	**405,91**	**15,42**	**32,97**	**2,84**	**0,96**	**0,02**
2	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,54	28,54	2,83	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	15,97	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,01	4,18	21,80					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,51	215,13	733,18					
	Combustión transporte	0,06	0,06	0,06	0,32	5,94	0,05	0,02	0,03

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
	Total Año 2	**41,33**	**246,61**	**866,67**	**24,30**	**50,47**	**4,18**	**1,13**	**0,05**
3	Generadores	1,12	1,12	1,12	3,44	15,99	1,31	1,05	
	Maquinaria	1,65	1,65	1,65	20,55	28,49	2,80	0,06	0,02
	Movimientos de tierra	17,31	24,45	108,86					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,92	3,80	19,82					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,23	212,33	724,38					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,22	0,03	0,01	0,02
	Total Año 3	**42,27**	**243,39**	**855,86**	**24,17**	**47,70**	**4,14**	**1,12**	**0,03**
4	Generadores	1,08	1,08	1,08	3,30	15,31	1,25	1,01	
	Maquinaria	1,45	1,45	1,45	18,02	24,98	2,46	0,05	0,01
	Movimientos de tierra	15,01	19,43	86,49					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,91	3,77	19,65					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	23,41	234,12	798,41					
	Combustión transporte	0,03	0,03	0,03	0,18	3,31	0,03	0,01	0,02
	Total Año 4	**41,89**	**259,87**	**907,11**	**21,50**	**43,60**	**3,74**	**1,07**	**0,03**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Coquimbo

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH_3
1	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,61	0,61	0,61	6,83	10,81	1,59	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	9,35	22,96	92,45					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	1,31	5,40	28,13					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	21,19	211,88	719,67					
	Combustión transporte	0,04	0,04	0,04	0,18	3,62	0,02	0,01	0,02
	Total Año 1	**32,51**	**240,90**	**840,90**	**7,04**	**14,52**	**1,62**	**0,04**	**0,02**
2	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	1,16	1,16	1,16	12,52	17,35	2,18	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	11,55	28,25	114,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	3,63	15,00	78,13					

	Resuspensión Caminos No Pavimentados	37,54	375,19	1274,65					
	Combustión transporte	0,11	0,11	0,11	0,54	10,71	0,07	0,03	0,05
	Total Año 2	**54,00**	**419,72**	**1468,15**	**13,08**	**28,15**	**2,26**	**0,07**	**0,06**
3	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,88	0,88	0,88	9,61	12,40	1,33	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	7,49	17,23	73,11					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,35	1,44	7,50					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	7,91	79,04	268,45					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**16,64**	**98,61**	**349,95**	**9,68**	**13,45**	**1,34**	**0,03**	**0,01**
4	Generadores	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,01	0,01	0,00
	Maquinaria	0,75	0,75	0,75	8,13	10,47	1,13	0,02	0,01
	Movimientos de tierra	5,95	13,69	58,09					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,42	1,74	9,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	9,48	94,83	322,04					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,16	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**16,62**	**111,02**	**389,95**	**8,21**	**11,72**	**1,14**	**0,03**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región de Valparaíso

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,42	0,42	0,42	1,30	6,03	0,49	0,40	
	Maquinaria	0,06	0,06	0,06	0,58	0,76	0,08	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,60	2,05	6,50					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,00	0,01	0,06					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,01	0,14	0,47					
	Combustión transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Total Año 1	**1,10**	**2,68**	**7,51**	**1,89**	**6,80**	**0,57**	**0,40**	**0,00**
2	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,16	0,16	0,16	1,62	2,15	0,26	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,11	0,46	2,42					

	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,34	13,38	45,38					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,04	0,81	0,00	0,00	0,00
	Total Año 2	**2,80**	**16,88**	**55,98**	**3,15**	**9,86**	**0,83**	**0,46**	**0,01**
3	Generadores	0,48	0,48	0,48	1,49	6,90	0,56	0,45	
	Maquinaria	0,19	0,19	0,19	2,03	3,44	0,59	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,70	2,38	7,53					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,30	6,75					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,28	12,81	43,25					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,09	0,01	0,00	0,01
	Total Año 3	**2,98**	**17,17**	**58,22**	**3,57**	**11,43**	**1,16**	**0,46**	**0,01**
4	Generadores	0,46	0,46	0,46	1,42	6,61	0,54	0,43	
	Maquinaria	0,11	0,11	0,11	1,17	2,56	0,54	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	0,50	1,69	5,37					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,70					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	1,67	16,74	56,60					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,07	1,33	0,01	0,00	0,01
	Total Año 4	**3,16**	**20,69**	**71,25**	**2,67**	**10,50**	**1,09**	**0,44**	**0,01**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen Estimación de Emisiones Fase de Construcción – Región Metropolitana

Año	Actividad	Emisión [t/año]							
		MP2.5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx	NH3
1	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,63	0,51	
	Maquinaria	0,24	0,24	0,24	3,18	2,75	0,35	0,01	0,00
	Movimientos de tierra	0,71	1,84	7,15					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,85	3,53	18,38					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,43	22,71	73,23					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,09	1,77	0,01	0,01	0,01
	Total Año 1	**4,38**	**28,47**	**99,15**	**5,44**	**6,27**	**0,99**	**0,53**	**0,01**
2	Generadores	0,13	0,13	0,13	2,18	1,75	0,70	0,57	
	Maquinaria	0,36	0,36	0,36	6,89	4,95	0,85	0,03	0,01
	Movimientos de tierra	1,65	3,87	16,39					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,90	3,74	19,47					

	Resuspensión Caminos No Pavimentados	2,20	21,63	68,18					
	Combustión transporte	0,02	0,02	0,02	0,07	1,42	0,01	0,00	0,01
	Total Año 2	**5,27**	**29,75**	**104,55**	**9,15**	**8,12**	**1,57**	**0,60**	**0,01**
3	Generadores	0,26	0,26	0,26	4,39	3,51	1,43	1,15	
	Maquinaria	0,30	0,30	0,30	4,81	3,77	0,57	0,02	0,00
	Movimientos de tierra	1,67	3,91	16,56					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,40	1,67	8,69					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,62	5,74	18,68					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,06	1,19	0,01	0,00	0,00
	Total Año 3	**3,28**	**11,89**	**44,50**	**9,25**	**8,46**	**2,01**	**1,18**	**0,01**
4	Generadores	0,20	0,20	0,20	3,41	2,73	1,11	0,90	
	Maquinaria	0,14	0,14	0,14	1,50	1,72	0,24	0,00	0,00
	Movimientos de tierra	1,42	3,26	13,98					
	Resuspensión Caminos Pavimentados	0,31	1,29	6,74					
	Resuspensión Caminos No Pavimentados	0,59	5,51	17,83					
	Combustión transporte	0,01	0,01	0,01	0,05	0,96	0,01	0,00	0,00
	Total Año 4	**2,67**	**10,41**	**38,90**	**4,95**	**5,41**	**1,36**	**0,91**	**0,00**

Fuente: Anexo 2-1.A "Resumen de Actualización de Inventario de Emisiones del Proyecto", Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el Proyecto generará emisiones atmosféricas durante la fase de construcción, principalmente debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados y no pavimentados.

Por otro lado, con esta información se elaboró un modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, en la cual se encuentra considerado el MP2,5. Este modelo se presenta en Adenda, Anexos 2-1.L a 2-1.O.

Tal como se ha presentado en esta respuesta, el Proyecto si ha considerado las emisiones de MP2,5 en su evaluación ambiental, adicionalmente, en Adenda Complementaria, Anexo 3-1 a 3-5 se encuentra la evaluación ambiental del Proyecto para esta y todas las componentes estudiadas.

Respecto de lo indicado por el observante acerca de la velocidad de circulación de los camiones, y con el fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción, entre las que se destacan las siguientes:

- Los camiones tendrán velocidad restringida, dentro del rango permitido.

- Los camiones que transporten los excedentes de tierra serán encarpados.
- Humectación de caminos no pavimentados, en período de bajas precipitaciones, en sectores donde existan viviendas o caseríos próximos al camino utilizado.
- La ejecución de los movimientos de tierra y excavaciones se realizará humectando, previamente, la superficie del suelo; solo en los casos de ser necesario, cuando haya presencia de viviendas en la cercanía del frente de trabajo.
- Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Vehículos estacionados, se mantendrán con sus motores apagados.
- Aplicación de supresor de polvo (bischofita) en caminos no pavimentados (2-1.G Plan de Control de Emisiones, Adenda Complementaria).
  Para las Regiones de Antofagasta, Atacama, Valparaíso y la Región Metropolitana, sólo se considera la utilización de supresor de polvo en caminos no pavimentados cercanos a viviendas.

  Por otro lado, de acuerdo con lo señalado en Adenda Complementaria, Anexo 10-7 "Fichas_resumenNormativa", la forma de control y seguimiento de estas medidas será:

- Se mantendrán los registros internos de humectación y aplicación de supresor de polvo en las instalaciones de faena correspondientes. Dichos registros estarán a disposición de la autoridad fiscalizadora.
- Mantención de registro de revisiones técnicas y gases al día de todos los vehículos utilizados por el Proyecto y sus subcontratistas.
  Es así que el Proyecto ha contemplado en su evaluación las medidas de control que se aplicarán para prevenir las emisiones de MP2,5 debido a la circulación de camiones.

Observación 156.7.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Que el titular informe si la exposición continua de una persona o grupo de personas a una distancia menor a 200 metros desde la ubicación de una línea de alta tensión es altamente nociva para la salud de la población, por la exposición a campos magnéticos (electromagnetismo)".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[329] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de

[329] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[330], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético**

[330] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

		(µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la

normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.8.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se requiere que el titular analice adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas indicando con que periodicidad realizara campañas de monitoreo de ruido y vibraciones en cada una de las fases del proyecto (construcción y operación), en los tramos del proyecto correspondiente a la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Se han evaluado los efectos del ruido en la salud de las personas de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. Es así que en Adenda y Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción" y Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se actualizó el modelo de ruido presentado originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El resultado de estos modelos ha indicado que todos los receptores sensibles a lo largo del Proyecto cumplen con los límites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), por ende, no existirá un efecto adverso sobre la salud de las personas.

Cabe señalar que, para lo anterior, el Proyecto ha considerado medidas de control (las cuales se detallan en el Anexo 2-2.B de la Adenda Complementaria) que consisten en barreras acústicas, barreras modulares y restricciones de maquinaria, las cuales serán aplicadas en frentes de trabajo.

Respecto al monitoreo de ruido, este se ha presentado como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), en Adenda Complementaria, Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios". Para la fase de construcción del Proyecto se realizarán monitoreos en los receptores con medidas de control asociada para verificar que las medidas están siendo eficientes y dar cumplimiento a los límites normativos. Por otro lado, en la fase de operación se han considerado monitoreos en receptores sensibles a lo largo de la línea.

En las Tablas siguientes se presenta el detalle solicitado por el observante para las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, donde se presentan los CAV elaborados para el monitoreo de ruido.

Tabla. C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase de Construcción – Región de Atacama

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-AT-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos C-VI-AT-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 "Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto). A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo. Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:**

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Atacama</td><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R025</td><td>336.377</td><td>6.822.261</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R028-1</td><td>331.721</td><td>6.803.277</td></tr>
<tr><td>Vallenar</td><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Atacama</td><td>Tierra Amarilla</td><td>C02</td><td>374.705</td><td>6.954.375</td></tr>
<tr><td>Copiapó</td><td>R020</td><td>362.639</td><td>6.891.142</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
Por su parte, para la medición de vibración basal:
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-AT-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción". **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-4, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Atacama

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	O-RU-AT-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Atacama</td><td>A7</td><td>340.151</td><td>6.837.148</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>340.199</td><td>6.837.135</td></tr>
<tr><td>R023-1</td><td>338.644</td><td>6.827.011</td></tr>
<tr><td>R023-2</td><td>338.816</td><td>6.826.799</td></tr>
<tr><td>R023-4</td><td>338.396</td><td>6.825.746</td></tr>
<tr><td>A9 (b)</td><td>335.950</td><td>6.825.165</td></tr>
<tr><td>R029</td><td>326.556</td><td>6.785.671</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u>
Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:
Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

<u>Oportunidad:</u>
El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno.
<u>Frecuencia:</u>
Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados.</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-AT-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-5, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Coquimbo

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-CO-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-CO-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace y para la componente vibración, verificar el cumplimiento de los criterios establecidos en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, en los puntos receptores que se indican más adelante. Verificar la correcta implementación y mantención (en el caso de barreras) de las medidas de control de ruido y vibraciones establecidas en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria. **Descripción:** Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido y el nivel proyectado con dicha medida se encuentra a menos de 3 dB del respectivo límite aplicable, y también en los que tienen asociada una medida de control de vibración. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo, garantizando el muestreo en los períodos de mayor emisión de ruido y vibración de las actividades constructivas.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos. En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención. **Justificación:** Este compromiso se relaciona con sectores donde el trazado del Proyecto y sus obras asociadas, es cercano a predios y edificaciones habitadas consideradas como potenciales receptores, para cuya protección, el Proyecto contempla como parte de su diseño, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria). De esta manera, el monitoreo es el medio de verificación de la efectividad de dichas medidas en términos del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones. **Monitoreo de ruido:**

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	Vicuña	R056	308.564	6.663.746
	Vicuña	CB05	312.490	6.655.125
	Andacollo	R062	312.073	6.645.870
	Río Hurtado	R066	309.766	6.635.866
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R077-1	303.727	6.611.356
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Punitaqui	CB12	294.359	6.588.201
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	R103	292.771	6.575.493
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	CB27	292.474	6.574.518
	Combarbalá	R108-2	289.778	6.564.641
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados

	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R123	289.696	6.550.410
	Canela	CB42	288.500	6.541.549
	Canela	CB44	288.314	6.538.943
	Canela	R131	288.033	6.537.636
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Illapel	CB53	287.443	6.512.834
	Illapel	R151-1	289.204	6.500.122
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	CB55	289.186	6.499.185
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB56	289.042	6.498.761
	Illapel	R164	281.699	6.494.036
	Illapel	R161	281.869	6.493.996
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	CB64	295.464	6.473.469
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Illapel	R175-1	295.210	6.472.691
	Los Vilos	R176-1	298.358	6.467.555
	Los Vilos	CB67	299.654	6.467.075
	Los Vilos	R179	298.024	6.452.263
	Los Vilos	R180	297.137	6.448.498
	Los Vilos	R183	296.587	6.444.061
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	Vicuña	R057	309.804	6.661.420
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R080	303.223	6.609.517
	Ovalle	R085	303.834	6.603.428
	Ovalle	R086-1	303.604	6.603.374
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Combarbalá	R113	290.443	6.562.232
	Canela	R139-1	286.059	6.528.421
	Canela	CB49	286.059	6.528.419
	Canela	CB50	290.062	6.524.319

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

	Canela	R141-1	290.040	6.524.317
	Illapel	R145	287.924	6.512.308
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	CB57	288.619	6.497.935
	Illapel	IFI-04	290.094	6.496.024
	Illapel	IFI -03	290.241	6.495.984
	Illapel	IFI-05	290.159	6.495.846
	Illapel	IFI-01	290.262	6.495.790
	Illapel	R167-1	284.247	6.487.884
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

- Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.
- Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.
- Por su parte, para la medición de vibración basal:
- El Vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.
- Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo establecido en los estudios correspondientes actualizados presentados en Adenda Complementaria.

Oportunidad:

El monitoreo se realizará en horario diurno, mientras se mantengan faenas de construcción en los frentes de trabajo cercanos a los puntos de medición establecidos, en correlación con los periodos de mayor emisión de ruido de las actividades constructivas, de acuerdo al cronograma del Proyecto.

Frecuencia:

Campañas de mediciones mensuales considerando todos los receptores que mantengan frentes de trabajos activos cercanos, conforme al cronograma del proyecto.

C-CAV-RU-CO-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales Reportes de la revisión de la implementación de medidas de control incluyendo fotografías, materialidad, dimensiones, ubicación, estado de conservación de las unidades, entre otros antecedentes pertinentes.
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo.

Fuente: Tabla 9-6, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región de Coquimbo

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
Impacto ambiental asociado	O-RU-CO-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.
Fase del Proyecto	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de la Normativa vigente de ruido contenida en el D.S. N°38/2011 del MMA o el que lo reemplace, en puntos representativos de los receptores que se indican más adelante. **Descripción:** Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores individualizados más adelante con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa, una vez que se encuentre en plena operación la línea de transmisión eléctrica y las subestaciones según corresponda. Como puntos de medición se seleccionan los receptores cercanos a las subestaciones convertidoras y además los cercanos a la LTE donde el margen de cumplimiento respecto del nivel máximo permisible es menor o igual a 3 dB. **Justificación:** Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación

Región	Comuna	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
			Este (m)	Norte (m)
Coquimbo	La Serena	a	312.709	6.721.471
	La Serena	R042	316.446	6.701.460
	Vicuña	CB02	310.190	6.676.900
	Vicuña	R058	310.542	6.659.291
	Vicuña	R059	310.601	6.658.904
	Río Hurtado	CB06	310.535	6.629.929
	Ovalle	R074	305.756	6.615.516
	Ovalle	R075	305.378	6.614.938
	Ovalle	R087	301.076	6.603.129
	Ovalle	R091-1	296.171	6.597.176
	Punitaqui	R092	295.574	6.591.754
	Punitaqui	R093	295.083	6.588.690
	Punitaqui	R095	294.923	6.588.447
	Combarbalá	R101	292.061	6.578.579
	Combarbalá	CB26	292.935	6.574.778
	Combarbalá	R104-1	292.628	6.573.871
	Combarbalá	CB28	292.630	6.573.863
	Combarbalá	R108	289.806	6.564.971
	Combarbalá	CB35	289.786	6.564.631
	Combarbalá	R119	290.628	6.555.170
	Combarbalá	R120	290.287	6.553.592
	Illapel	R152	289.098	6.499.542
	Illapel	R153	288.824	6.499.075
	Illapel	R168	284.677	6.487.231
	Illapel	CB61	284.644	6.487.012
	Illapel	R174	293.781	6.478.526
	Illapel	R175	295.356	6.473.046
	Los Vilos	Punto 60	296.249	6.443.713
	Los Vilos	Punto 60-2	296.425	6.443.638
	Los Vilos	R184	296.254	6.443.218
	Los Vilos	R185	295.733	6.442.703

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9, Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

O-CAV-RU-CO-2: Monitoreo de ruido en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. NOTA: Para aquellos casos en que no sea factible acceder a la posición específica del receptor objetivo del seguimiento, se ubicará un punto de medición alternativo que se emplace a la misma distancia del eje de la LTE y que comparta similares condiciones de campo sonoro del ruido de fondo, lo que será detallado y justificado en cada informe de monitoreo. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante los primeros 3 años de la fase de operación, al momento en que la línea de transmisión esté operativa. En los puntos receptores asociados a la subestación, las mediciones se realizarán cuando estas instalaciones estén funcionando a su máxima capacidad. Las mediciones se realizarán en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el primer año, las mediciones de efectuarán de manera mensual, luego durante el segundo y tercer año de operación, la frecuencia del monitoreo será semestral. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona. Para los puntos cercanos a las Subestaciones Convertidoras, el monitoreo se ejecutará por única vez durante el primer mes luego de la puesta en marcha de cada instalación. En caso de que se detente algún nivel por sobre el límite normativo, se implementarán inmediatamente medidas de control y repetirá la medición para verificación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes de monitoreo de ruido y vibraciones incluyendo: • Identificación de Puntos de Medición • Resultados de las mediciones y comparación con los límites aplicables • Certificados de calibración de los instrumentos de medición • Fotografías referenciales
Forma de control y seguimiento	Los informes de monitoreo de ruido serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente con un plazo no superior a los 30 días luego de finalizada cada campaña de monitoreo

Fuente: Tabla 9-7, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región de Valparaíso

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-VA-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-VA-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificar la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a
monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.
Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	

Valparaíso	Petorca	R193	303.242	6.425.194
	Petorca	R197	306.533	6.422.428
	Cabildo	R198	310.268	6.416.554
	Cabildo	R201	313.171	6.411.140
	Cabildo	R206	317.117	6.405.617
	Cabildo	R207	317.631	6.404.279

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Monitoreo de Vibraciones:

Región	Receptor	Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H	
		Este (m)	**Norte (m)**
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Forma:

Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición:

Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.

Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

Por su parte, para la medición de vibración basal:

El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor.

Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos.

En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B "Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción".

Oportunidad:

El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos.

C-CAV-RU-VA-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-8, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación – Región de Valparaíso

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>O-RU-VA-1: Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.

<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Valparaíso</td><td>V6 (c)</td><td>306.439</td><td>6.422.805</td></tr>
<tr><td>R202</td><td>313.109</td><td>6.410.705</td></tr>
<tr><td>R206</td><td>317.117</td><td>6.405.617</td></tr>
<tr><td>V7 (d)</td><td>317.444</td><td>6.404.838</td></tr>
<tr><td>R213-3</td><td>321.948</td><td>6.385.996</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

O-CAV-RU-VA-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	<table><tr><td></td><td>V15</td><td>321.459</td><td>6.371.047</td></tr><tr><td></td><td>V16</td><td>321.626</td><td>6.370.898</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Región Metropolitana

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Impacto ambiental asociado	C-RU-RM-1: Incremento temporal del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos. C-VI-RM-1: Incremento temporal en los niveles de vibraciones
Fase del Proyecto	Fase de construcción

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados</th></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido y el criterio establecido en el documento FTA-Report N° 0123 del año 2018 “Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual”, de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos para vibraciones, durante la fase de construcción del Proyecto, específicamente en los receptores cercanos identificados en el Anexo 2-2.B Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción de la Adenda, que tienen asociada alguna medida de control de ruido o vibraciones (conforme la información presentada en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto).
A su vez, en cada caso, se verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Descripción:</u>
Durante la fase de construcción se realizarán monitoreos en los receptores identificados que tienen asociada una medida de control de ruido o vibraciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará en función del cronograma de avance de los distintos frentes de trabajo.
Asimismo, se instruirá el correcto uso de maquinarias y equipos, con el fin de no alterar condiciones normales de construcción, evitando altas revoluciones de motores, movimientos, velocidades y golpes ruidosos.
En cada caso, junto con la fiscalización de cumplimiento de las emisiones, se procederá a verificará la correcta implementación de las medidas de control establecidas, así como su correcta mantención.

<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas. En este sentido, se considera como parte del Proyecto, la implementación de medidas de control de ruido (barreras acústicas, barreras modulares y/o restricción de maquinaria) y de vibraciones (restricción de maquinaria), siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido y en la norma de referencia (FTA) para vibraciones.
</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>
<u>Lugar:</u>
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso, así como las medidas de control asociadas a las actividades de construcción asociadas. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido y, posteriormente, los receptores asociados a mediciones de vibraciones.

Monitoreo de ruido:
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Comuna</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
	<table><tr><td rowspan="8">Metropolitana</td><td>Lampa</td><td>R240-2</td><td>322.464</td><td>6.324.433</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>T242</td><td>323.696</td><td>6.319.175</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>R242-3</td><td>323.732</td><td>6.319.225</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>R246</td><td>323.023</td><td>6.314.748</td></tr><tr><td>Lampa</td><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr><tr><td>Pudahuel</td><td>R256</td><td>322.733</td><td>6.302.836</td></tr><tr><td>Pudahuel</td><td>R258</td><td>323.542</td><td>6.298.606</td></tr></table> Fuente: Tabla 9-9, Anexo 9 “Actualización CAV”, Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. Por su parte, para la medición de vibración basal: El vibrómetro se fija al suelo mediante un imán a una estaca o plataforma metálica que va enterrada entre 10 a 15 cm en el suelo, en las cercanías del receptor. Se realizarán registros de vibraciones durante un intervalo de 10 a 30 minutos. En cuanto a la inspección de las medidas de control, se realizará una identificación de las medidas mediante registro fotográfico, y se verificará la correcta implementación de éstas en base a lo definido y establecido en el Anexo 2-2.B “Actualización Modelación Ruido y Vibración Fase de Construcción”. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará durante la construcción, se velará por que las mediciones y verificación de medidas de control se realicen al inicio de las actividades más ruidosas, en periodo diurno y en función del cronograma de avance de los distintitos frentes de trabajo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones e inspección de medidas de control, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías. Revisión de cumplimiento de las medidas como materialidad, dimensiones y ubicación, entre otras.

C-CAV-RU-RM-1: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados	
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido y vibración con inspección de medidas de control estarán disponibles en terreno, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-10, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Tabla. C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados – Fase operación – Región Metropolitana

<table>
<tr><th colspan="2">C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Incremento del nivel de presión sonoro equivalente en dBA en puntos con presencia de asentamientos humanos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento del Decreto Supremo N°38/2011 del MMA para ruido, durante la fase de operación del Proyecto, específicamente en los receptores sensibles indicados en el Anexo 2-2.C Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación de la Adenda.
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de Operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados más cercanos a las Subestaciones Convertidoras Kimal y Lo Aguirre identificados con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa. Cabe señalar que el monitoreo se realizará una vez que se encuentre en plena operación dichas subestaciones
<u>Justificación:</u>
Este compromiso se relaciona a sectores donde el emplazamiento del Proyecto es cercano a predios y edificaciones habitadas., siendo el monitoreo el medio de verificación del cumplimiento de los límites establecidos en el Decreto Supremo N°38/2011 (MMA) para ruido.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar:
A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso. Primero, se indican aquellos asociados a monitoreo de ruido.
<table>
<tr><th rowspan="2">Región</th><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas Referencial Datum WGS 84, Huso 19H</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.342.626</td></tr>
<tr><td>RM7</td><td>322.315</td><td>6.324.448</td></tr>
<tr><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td></tr>
<tr><td>RM12</td><td>322.992</td><td>6.314.708</td></tr>
<tr><td>R248-1</td><td>324.649</td><td>6.308.743</td></tr>
<tr><td>SE7</td><td>322.475</td><td>6.297.642</td></tr>
<tr><td>SE7-1</td><td>322.588</td><td>6.298.395</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.
<u>Forma:</u></td></tr>
</table>

C-CAV-RU-RM-2: Monitoreo de ruido y vibraciones en receptores sensibles identificados-Fase operación	
	Para las mediciones de ruido se aplicará la metodología descrita en el Titulo IV del Decreto Supremo N° 38/2011 (MMA), referido a Procedimientos de Medición. A continuación, se describe de manera general el método de medición: Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Se instalará un sonómetro calibrado a 1,5 metros del suelo en su eje vertical. El monitoreo se realizará a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso. **Oportunidad:** El monitoreo se desarrollará durante el primer año de operación, al momento en que la línea esté operativa, así como los puntos receptores asociados a la subestación, su operación se encuentre al máximo de capacidad máxima. Se velará por que las mediciones se realicen en periodos diurno y nocturno. **Frecuencia:** Durante el período que dure el monitoreo (1 año), se desarrollarán campañas mensuales en los receptores indicados. Respecto a la variable climática, las campañas de medición se programarán en fechas donde haya buen tiempo, con el fin de monitorear la peor condición de emisión de ruido por efecto corona.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de ruido y vibraciones, junto con los certificados de calibración de equipos. Registro de puntos de monitoreo. Fotografías.
Forma de control y seguimiento	Todos los informes de monitoreo de ruido estarán disponibles en las subestaciones, en el caso que la autoridad competente los solicite.

Fuente: Tabla 9-11, Anexo 9 "Actualización CAV", Adenda Complementaria.

Considerando la información presentada, es que se afirma que el Proyecto ha analizado adecuadamente los efectos del ruido en la salud de las personas y ha tomado las medidas necesarias para cumplir con los limites normativos establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), incorporando monitoreos en las fases de construcción y operación como compromisos ambientales voluntarios.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega

información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.9.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe qué métodos o herramientas utilizó para determinar el área de influencia y evaluar los impactos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por el proyecto en Estudio".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

La determinación y justificación del área de influencia (AI) se presenta en el capítulo 2 del EIA, actualizado en el Anexo 2 en Adenda y Adenda Complementaria. En este documento se señala la definición establecida en el literal a) del artículo 2 del RSEIA la cual corresponde a "el 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 o circunstancias" (Capítulo 2 EIA, acápite 2, pp. 1). Teniendo lo anterior como base y de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 letra d) del mismo reglamento, el AI se define y justifica para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Para el componente de Paisaje, la definición y justificación del AI se presenta en el acápite 2.3.3.2.4 del Capítulo 2 del EIA, pp. 63, actualizado en el Anexo 2 de Adenda. De acuerdo con lo señalado, se indica que la determinación del AI está condicionada por el relieve, el cual conFigura una sucesión de cuencas visuales extensas contenidas a distancias variables en la envolvente de cerros del entorno. Para efectos de Paisaje, el AI se define como el espacio visual máximo al que puede acceder un observador común desde y hacia el área del Proyecto, ya que es este espacio el que eventualmente puede tener cambios que se traduzcan en diferencias respecto de la actual lectura visual del entorno.

Los límites del AI del Proyecto se obtienen a partir de un AI preliminar (estudio de gabinete) y la que corresponde al polígono resultante de la sumatoria de las cuencas visuales que se

trazan desde una serie de puntos de observación teóricos, con apoyo de la herramienta "cuenca visual" de Google Earth[331], teniendo en consideración los siguientes criterios:

- El trazado del proyecto atraviesa zonas desérticas y semidesérticas, con atmósfera transparente y ausencia de límites visuales, consolidando acceso visual a distancias superiores a las señaladas, por esta razón el límite AI supera el límite de 2,6 o 3,5 km que es la distancia teórica[332] a partir de la cual, cualquier intervención comienza a perder definición en el paisaje.
- Los recorridos a los cuales puede acceder un observador común, y
- El análisis de terreno mediante los puntos de observación y el apoyo de los modelos digitales[333] para la construcción de áreas visibles y cuencas visuales.

Por otro lado, posteriormente se realiza una visita al terreno, la cual permitió verificar la estructura espacial del paisaje y la exposición visual que tendrá el Proyecto desde el acceso que pueden tener potenciales observadores, con los con los puntos de observación definidos, el registro fotográfico y la experiencia perceptual de terreno, se ajusta el polígono de AI preliminar y se define el área máxima desde la cual las intervenciones en el paisaje pueden ser percibidas y, por tanto, eventualmente generar cambios en la actual lectura visual del entorno. Considerando esta área de máxima intervención es que se definen las Unidades de Paisaje (UP), estas corresponden a porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. Se definieron 17 unidades de Paisaje para la Región de Antofagasta, 28 unidades de Paisaje para la Región de Atacama, 26 unidades para la Región de Coquimbo, 8 unidades para la Región de Valparaíso y 9 unidades para la Región Metropolitana. Así, la extensión del AI de Paisaje es de 1.013.049,99 ha.

Respecto a la definición del área de influencia de la componente Atractivos Naturales o Culturales (Turismo), esta se presenta en el acápite 2.3.3.2.6 del Capítulo 2 del EIA, pp. 67, actualizado en el Anexo 2 de la Adenda. En este apartado se señala que la definición del AI toma en consideración lo dictado "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Turístico en el SEIA" (SEA y SERNATUR, 2017) y por la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), considerándose para la delimitación del AI de este componente, además de la ubicación de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, a aquellos sitios que presentan atributos con valor turístico (paisajístico, cultural y/o patrimonial), que se encuentren en proximidad a dichas instalaciones del Proyecto.

[331] De las pruebas realizadas con los módulos viewshied de ArcGis, la plataforma de GoogleEarth presentan mejores matices y permiten una mejor comprensión del territorio.

[332] La Guía de Evaluación de Paisaje, utiliza 3,5 km como criterio de distancia máxima, a partir de la cual corresponde a el contenido gráfico es contenido extraocular. En tanto Steinitz, citado en el punto 3.3.5 de este documento, fija esta distancia sobre los 2,6 km.

[333] Se utilizó de preferencia Google Earth y apoyo de QGIS con un modelo de terreno a 30 m.

En base a lo anterior, la definición del AI para la componente Turismo se basa en los siguientes criterios:

- El alcance visual del Proyecto: mediante el análisis de visibilidad con puntos de observación teórico, en una trama y densidad suficiente para obtener un polígono representativo del alcance de los rayos visuales desde todos los sectores en los que la LTE HVDC sería visible para observadores comunes.
- Existencia de centros poblados y rutas cercanas a la LTE HVDC y sus obras.
- Presencia y cantidad de oferta turística: aquellos tramos que presenten oferta turística (atractivos, planta, actividades turísticas), se definirá un radio de alcance mayor de AI, mientras que aquellos tramos que presenten menor oferta turística, se les definirá un radio de alcance menor de AI.

De esta manera, se tendrán AI de diferentes radios de alcance, esto dependiendo de los criterios ya mencionados para cada sector analizado. Los criterios para establecer estos radios se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla. Criterios de alcance del AI, Atractivos Naturales y Culturales

Radio	Criterios
500 m	Sectores de transporte de carga sobredimensionada
	Sectores en donde ni las obras del Proyecto ni los caminos de acceso pasan por sitios poblados
2 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística
4 km	Sectores en donde las obras del Proyecto pasan por centro poblados y por sectores con presencia de oferta turística formando un clúster o concentración de oferta turística.

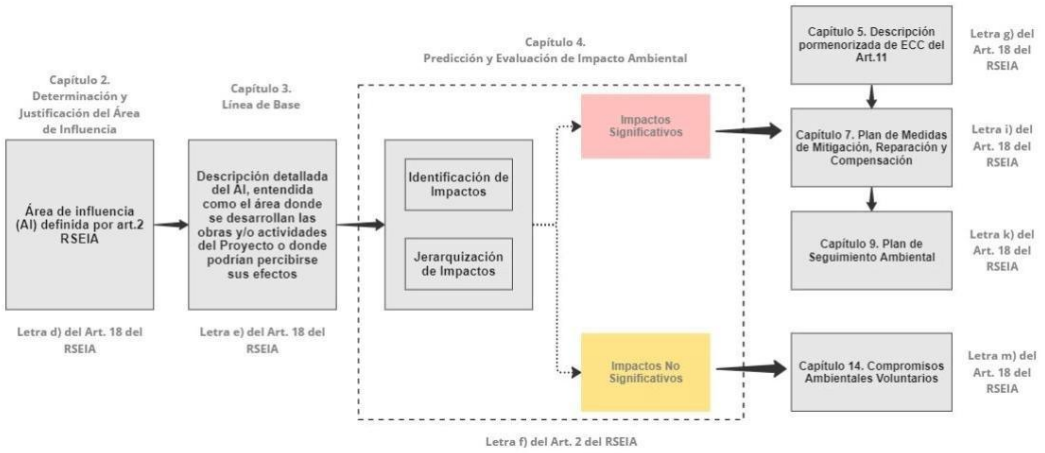
Fuente: Tabla 2-14, pp. 67. Capítulo 2 EIA.

En base a los criterios anteriormente expuesto se obtiene un área de influencia que comprendería un total de 355.448,17 hectáreas. Respecto a la definición de los radios de alcance para el AI para cada sector identificado, se señala que estos se presentan en la Tabla 2-15 del Capítulo 2 del EIA, pp. 68.

Respecto a la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales este se presenta en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en el acápite 4.2, pp. 5. En este capítulo se señala que el ejercicio de evaluación utiliza una ecuación construida con atributos que explican y cuantifican las alteraciones ambientales en cada componente, producto de la ejecución del Proyecto, en sus fases de construcción, operación y cierre. Para cada uno de los impactos ambientales identificados se obtiene como resultado un valor cuantitativo definido como “Magnitud del Impacto Ambiental”, o “MIA”.

La metodología que se describe y aplica en este EIA está basada en el RSEIA, y sigue una serie de guías técnicas que el Servicio de Evaluación de Ambiental (SEA) ha publicado para apoyar a los titulares en la evaluación ambiental de sus proyectos. La metodología además está en línea con los criterios expuestos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales", publicada en septiembre de 2023. El esquema metodológico utilizado en la presente evaluación de impacto ambiental se presenta en la Figura a continuación.

Figura. Enfoque Metodológico para la evaluación de impactos ambientales



Fuente: Figura 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Ahora, en cuanto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental de las componentes Paisaje y Turismo, se utilizaron los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017), la "Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019) y, por otra parte, el Artículo 9 del Reglamento del SEIA. Cabe destacar, que en las líneas de base se presenta la caracterización de cada componente ambiental, lo que posteriormente permite identificar todos los potenciales impactos que las obras, partes y acciones del Proyecto pueden generar. Además, el Proyecto sigue todos los lineamientos establecidos en la Ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente y el D.S. N°40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La evaluación de la componente turismo se presenta en el acápite 1.1.5, mientras que Paisaje se presenta en el acápite 1.1.6; ambos del Anexo 3 de la Adenda.

A continuación, se presentan las Tablas con los potenciales impactos identificados para la componente paisaje para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por último, se presenta la Tabla con los potenciales impactos identificados por el Titular para la componente Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.10.

Sobre falta de información relevante y esencial: *"Se solicita que el titular informe si cuenta con un plan que permita mitigar, reparar y/o compensar los efectos del proyecto en el valor paisajístico y turístico de las zonas afectadas por la línea de transmisión eléctrica".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo consultado, el se señala que en el Anexo 3 de la Adenda aborda la actualización de la Evaluación de Impacto Ambiental para todas las componentes ambientales con las que el Proyecto interactúa. En este sentido, a continuación, se presentan todos los potenciales impactos ambientales identificados para las componentes de Paisaje y Turismo.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Paisaje

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
Antofagasta	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cañón fluvial	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Quebrada Juncal-Carrizalillo.	Negativo No Significativo
Atacama	Construcción y Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Río Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Cerros del Huasco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas interiores	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Quebrada de Cachiyuyo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-9: Quebradas transversales norte	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Valle del Río Copiapó	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-11: Quebradas transicionales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-12: Cerro Cinchado	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-13: Llanos transversales	Negativo No Significativo
Coquimbo	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordón montañoso de Caimanes	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-4: Valles agrorrurales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cerros de Llano Largo	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo

Región	Fase	Impacto Ambiental	Significancia
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-7: Valles fluviales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-8: Cordones de cerros transversales	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-10: Cordones de Valle del Río Elqui	Negativo No Significativo
Valparaíso	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-1: Ladera norte cordón de Chacabuco	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Cordones de cerro de Ñilhue	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-5: Cordón de Cerros de La Vega	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Valle del Estero de Guayacán	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-6: Quebradas de Vegetación mixta	Negativo No Significativo
Metropolitana	Construcción Operación	Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-2: Cerros de la Cordillera de la Costa	Negativo No Significativo
		Obstrucción de la visibilidad y alteración de los atributos en la UP-3: Batuco	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 24, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Impactos ambientales para la componente Turismo

Región	Impacto ambiental	Significancia
Antofagasta	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos, personal y carga de transporte sobredimensionada a la Subestación Convertidora Kimal.	Negativo No Significativo
Atacama	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas y/o planta turística en	Negativo No Significativo

Región	Impacto ambiental	Significancia
	rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	
Coquimbo	Aumento en la demanda de hospedaje turístico para mano de obra	Negativo No Significativo
	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo
Valparaíso	Alteración temporal al desplazamiento hacia atractivos y puntos de interés turísticos de turistas o visitantes en Rutas utilizadas para el transporte de suministros, materiales, equipos y personal.	Negativo No Significativo

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.11.

Sobre falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del proyecto:

"Falta de normas de referencia en materia eléctrica relativas a un proyecto de corriente continua.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" corresponde a una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) que, según el titular y la información entregada, operara trasmitiendo corriente continua.

Sobre el particular y teniendo en consideración que, de todos los proyectos evaluados, así como aquellos que se encuentran bajo evaluación e incluso a aquellos que actualmente operan con corriente alterna, cabe señalar que el proyecto de la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA HVDC KIMAL - LO AGUIRRE" bajo actual EIA, es el primero en su tipo que usa corriente continua. Por ende, presentaría impactos ambientales derivados de la trasmisión de este tipo de corriente nunca evaluados ambientalmente, lo que cobra especial importancia a la luz del principio precautorio del artículo 15 de la Declaración de Río de 1992 y preventivo que funda el sistema de evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo anterior, no se observa en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y tampoco en la ADENDA, descripción alguna de impactos derivados de la trasmisión de corriente continua ni información científica sobre la materia, sea respecto de los riesgos para la salud de la población o de las personas, en relación con el artículo 11 letra a) de la ley 19.300 debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; así como, impactos referidos a efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire a que se refiere el artículo b) de la misma ley 19.300.

Sobre el particular cabe señalar que de acuerdo con los decretos que autorizaron la licitación del proyecto HVDC KIMAL - LO AGUIRRE"[334], bajo actual EIA, sólo se consideró, como en Derecho corresponde, la aplicación de normativa nacional, contemplando leyes, reglamentos y normas técnicas nacionales.

Sin embargo, en uno de los anexos de las bases de licitación, elaborado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), signado como Anexo N°5, específicamente en el punto 3, denominado "Estándares", se consideró, infringiendo el principio de legalidad, la posibilidad de aplicar normas técnicas extranjeras, e incluso, simples recomendaciones, en los siguientes términos:

> *"ESTÁNDARES*
>
> *El Proyecto a diseñar y ejecutar deberá estar de acuerdo con los parámetros de diseño y desempeño definidos en esta ETF HVDC y en todas las normas nacionales, en particular la NTSyCS y las normas RPTD de la SEC, e internacionales aplicables para proyectos HVDC. El diseño deberá también cumplir con todas las guías técnicas aplicables elaboradas por el Coordinador."*
>
> *El orden de precedencia de aplicación de estándares será en primer lugar la NTSyCS y sus anexos, las normas los pliegos técnicos normativos (RPTD) de la SEC y toda normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y a la tecnología HVDC en particular.*
>
> *En los casos donde no exista una norma o estándar nacional, aplicarán las normas, estándares y referencias internacionales especificadas de forma explícita en las presentes ETF HVDC.*
>
> *Finalmente, en los casos donde no exista una normativa nacional aplicable al Proyecto y no se especifique una norma, estándar o referencia internacional en particular,*

[334] *Conforme con lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 92° de la LGSE, mediante el Decreto Exento N° 231, de fecha 27.08.19, publicado en el Diario Oficial con fecha 24.09.19, ("DE 231"), el Ministerio de Energía ("MEN") fijó las obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que debían iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018. Pues bien, dentro de las obras nuevas, por primera vez se contempló una línea eléctrica de transmisión, en corriente continua, que se denominó "Nueva Línea HVDC Kimal - Lo Aguirre". En el DE 231, artículo cuarto, página 14 de 17, se indicó expresamente que las respectivas bases de licitación de las nuevas obras de transmisión, entre ellas, el Proyecto Kimal, debían respetar el principio de legalidad, en los siguientes términos: "2. Las bases de licitación deberán ajustarse a lo establecido en la Ley, en el presente decreto, en las normas técnicas y en la demás normativa vigente."*

aplicarán las normas y estándares IEC, IEEE, NESC, CIGRE y otras, en este orden de prioridad. A menos que se especifique lo contrario, los estándares y normativa aplicables deberán corresponder a la versión más reciente y vigente a la fecha de publicación de las bases licitación definitivas, esto es, al 01 de febrero de 2021."

Cabe señalar que, adicionalmente, contra ley, y tiempo después de la adjudicación del proyecto Kimal, se modificaron ciertos pliegos técnicos normativos de SEC, con el fin de permitir la homologación de normativa y estándares extranjeros en materia de corriente continua, en temas específicos[335].

Ahora bien, en la ADENDA TOMO IV, Normativa Ambiental. 521 y 522, en la página 53, en materia de electromagnetismo, se reconoce por el titular la ausencia de normativa nacional, al haber hecho referencia al pliego técnico RPTD N°07, artículo 4.7, ya que tal normativa dice relación con corriente alterna y no con corriente continua como ocurre con el proyecto objeto de Estudio.

En consecuencia, el titular señala que aplicará el estándar denominado "IEEE C95.1- 2019, tabla 18."

Pues bien, la IEEE (C95.1-2019) es el "Institute of Electrical and Electronics Engineers", que consiste en una organización mundial, sin fines de lucro, de ingenieros eléctricos y electrónicos, que se dedica a la normalización y desarrollo de áreas técnicas y, como parte de su trabajo se elaboran "estándares técnicos" o simplemente estándares.

El estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz.

El Comité de Estándares que lo aprobó es el Comité Internacional de Seguridad Electromagnética.

El estándar C95.1-2019 sustituyó al estándar precedente "C95.1-2005" y cuenta con dos correcciones: (i) C95.1-2019/ Cor 1-2019 y, (ii) C95.1-2019/ Cor 2-2020

Pues bien, sin perjuicio de la prevención que hemos realizado, respecto de la ilicitud de que las bases de licitación y los pliegos técnicos normativos de SEC, autoricen la aplicación de normativa extranjera, resulta claro que de acuerdo con el orden de precedencia señalado en las Bases de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), primero se debe aplicar la normativa nacional y, en ese sentido, el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en sus puntos, 4.17 y 4.18, señalan lo siguiente:

"4.17 Las líneas de transporte de energía eléctrica, previa autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, podrán contemplar el uso de

[335] *Por resolución exenta N°11.682, de fecha 07.04.22, publicada en el Diario oficial con fecha 25.04.22, se modificaron los pliegos técnicos N°7 y 11, en relación con proyectos de corriente continua o "HVDC" (High- Voltage Direct Current).*

corriente continua "HVDC", así como el uso de tecnología diferente a la establecida en el presente pliego técnico, siempre que el desarrollo y establecimiento del proyecto mantenga como base el nivel de seguridad que el presente texto normativo contempla. Lo anterior, se deberá justificar técnicamente por la empresa requirente, presentando ante la Superintendencia el proyecto que comprenda la descripción de la línea de transporte de energía eléctrica, acompañando un ejemplar completo y vigente del estándar técnico empleado en el proyecto, el cual debe ser reconocido internacionalmente y debidamente traducido al español cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que sea requerido por la Superintendencia."

"4.18 Cualquier convalidación de las disposiciones de la normativa establecida en este pliego que sean requeridos a la Superintendencia con el objeto de permitir aplicarlos en las líneas de transporte HVDC, así como el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente pliego deberá ser justificado en base a los respaldos técnicos señalados en el punto 4.17 del presente pliego."

En ese contexto, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), atendiendo la solicitud del titular, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, señaló lo siguiente en materia de normativa aplicable para el campo eléctrico y campo magnético del proyecto en Estudio;

Norma Técnica vigente	Materia	Norma técnica o criterio técnico extranjero
RPTD 7 Puntos 4.17 y 4.18	Campos eléctrico y magnético	Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.

En conclusión, como hemos dicho, sin perjuicio de la ilicitud consistente en homologar o dar aplicación a normativa extranjera, sin texto legal que lo respalde, en el caso analizado, tampoco resultaba aplicable, en materia de campo eléctrico y campo magnético, el estándar C95.1-2019, citado por el titular del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo solicitado por el propio titular a SEC, y lo resuelto por este órgano, mediante Oficio Ordinario Electrónico N°148361, de fecha 23.11.22, en materia de campo eléctrico y campo magnético, se debía aplicar la "Disposición más restrictiva entre el 4.7 del RPTD 7, usando equivalencia para líneas HVDC, y lo dispuesto en el anexo 5 de las Bases Técnicas de Licitación del CEN, título 20.4.3, conforme a Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009.", lo que no se ha cumplido.

Cabe señalar, además, que tanto el estándar C95.1-2019 como el estándar Cigré 388 "Impacts of HVDC Lines of the Economics of HVDC Projects 2009, no están disponibles para el público

general en español, lo que incumple la exigencia señalada en el punto 4.17, del Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, en materia de homologaciones.

Por tanto, y sin perjuicio que de "estándares emanados" de organizaciones privadas, no constituyen en caso alguno "normas de calidad ni de emisión" que es aquello que precisamente exige la normativa nacional, de modo que no pueden ser tenidas en consideración para los efectos de la evaluación de los efectos del artículo 11 letras a) y b), con lo cual el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto, evidentemente las normas en que el titular respalda su proyecto no cumplen con las exigencias del artículo 12 de la ley 19.300 que establece los requisitos y exigencias de todo Estudio (EIA).

En consecuencia, existe una manifiesta y grave falta de información esencial y relevante en el Estudio (EIA) del proyecto de Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal- Lo Aguirre, que impide – a juicio de este observante - evaluar y predecir los efectos el artículo 11 literales a) y b) lo que su vez impide que el instrumento de gestión ambiental SEIA, cumpla con los fines previstos en la ley de aprobar un proyecto lo que sólo es posible si prediciendo y evaluando todos sus impactos y efectos ambientales cumple con la normativa ambiental vigente. Ello resulta imposible en este caso por lo expuesto. Por ello, resulta también imposible que el EIA del proyecto cumpla con el estándar de aprobación el inciso final del artículo 16 de la ley 19.300.

En ese contexto, será imposible que el EIA pueda ser aprobado, puesto que la falta de información esencial y relevante descrita, que es de aquellas que en los términos del artículo 15 bis de la misma ley 19.300 pueda ser subsanada, aclarada o rectificada, impide que cumpla con la normativa ambiental, y que se haga cargo de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, haciendo por lo mismo imposible que proponga medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, precisamente por la falta de información. Por ende, en los términos de la misma ley, corresponde rechazar el proyecto, dando la opción el mismo artículo 15 bis por razones de economía procedimental y de recursos públicos, poner término anticipado al proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre la falta de normas de regulación en materia eléctrica para proyectos eléctricos de corriente continua e impactos ambientales dadas las características del Proyecto, el Titular señala que el diseño del Proyecto se sustenta en la aplicación de la normativa nacional Pliego

Técnico Normativo RPTD N° 07 “FRANJA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[336], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y además se complementa con las recomendaciones de reconocidas entidades del ámbito eléctrico internacional como los son la IEEE y el CIGRE en sus publicaciones respectivas IEEE C95.1-2019 y el CIGRE N°388.

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[337]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA “Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA”.

Referente al IEEE C95.1-2019[338], el estándar C95.1-2019 se refiere a los niveles seguros con respecto a exposición humana a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, desde 0 Hz a 300 GHz. Nótese que los valores de exposición humana de campo eléctrico para ambientes no restringidos son exactamente los mismos 5 kV/m establecidos en el RPTD N° 07, y también se regula en términos de valores efectivos o RMS, unidad típica utilizada en electricidad. Reafirmando la aplicabilidad y la baja significancia respecto a diferenciar para efectos en la salud de las personas entre un CEM asociado a una fuente continua y una de

[336] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.
[337] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.
[338] C95.1-2019 - IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz.

fuente de 50 Hz. Esta norma viene a corroborar los valores de campo eléctricos en el límite de la franja de seguridad.

Por último, y en consideración al CIGRE N°388 (Impacts of HVDC lines on the Economics of HVDC Projects), se confirman valores de campo eléctrico en los límites de la franja de seguridad y se confirman los valores indicados en las Bases Técnicas de Licitación dentro de la franja de seguridad.

Con lo anterior se explica que los valores de campo eléctrico y campo magnéticos utilizados para el Proyecto cumplen lo más desfavorable entre la normativa nacional e internacional citada.

Adicionalmente, se tiene presente que el Proyecto dará cumplimiento a la normativa técnica y sectorial aplicable. Sin embargo, es importante señalar al observante que dicha normativa y su acreditación no son materia de la presenta evaluación ambiental, excediendo los objetivos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impactos a la salud de la población, referido en el artículo 5° del RSEIA, considera los resultados de los informes sobre las afectaciones por emisiones de campos electromagnéticos (CEM), material particulado (MP5 y MP10), gases de combustión, ruido y vibraciones. La conclusión general de estos estudios específicos, confirman el cumplimiento normativo para cada componente. Esto se presenta en el Anexo 4 Descripción de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 que originan un Estudio de Impacto Ambiental. A mayor detalle, a continuación, se presentan las conclusiones de cada componente considerado.

Emisiones Atmosféricas:

En el Anexo 2-1 se actualiza el componente de Aire, actualizando sus inventarios de emisiones del Proyecto. De acuerdo a la normativa aplicada, se descarta afectación a la salud de la población de la localidad de Ñilhue por efectos de la ejecución del Proyecto y presenta los antecedentes de aire a continuación.

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el Área de Influencia durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa

ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Campos Electromagnéticos

En cuanto a la evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial1 con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla a continuación se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y

modificada por Resolución Exenta N° 11.6822, de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 7, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa en el Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se

descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Efluentes:

Respecto a la contaminación de las aguas, el Proyecto no contempla inyectar efluentes tanto al agua subterránea como al agua superficial. Para el caso de las aguas generadas por las PTAS (plantas de tratamiento de aguas servidas) generadas por los servicios sanitarios del Proyecto, se utilizarán principalmente para humectar caminos y de no ser así, se infiltrarán. El estándar de la calidad de agua que se infiltrará corresponde al indicado en el D.S. N° 40, de fecha 20 de abril de 2022, del Ministerio de Salud, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises", del cual se utilizarán los valores de la Tabla 4 del art. 36 del citado reglamento, que corresponden a los parámetros de interés sanitario que deberían controlarse en el efluente tratado.

Adicionalmente, respecto del consumo de agua industrial del Proyecto, el Titular señala que el agua que utilizará el Proyecto en todas las comunas incluida Catemu, será provista estrictamente por terceros autorizados para ello. Es importante mencionar que el Proyecto contempla el uso de agua potable para los trabajadores del Proyecto y de agua industrial para algunas actividades de construcción y operación, pero el Proyecto no considera la explotación permanente o temporal de recursos hídricos ni superficiales, ni subterráneos.

Respecto al literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; el Proyecto declara los siguientes impactos significativos, detallados en el Anexo 3 de Adenda Complementaria, en la siguiente Tabla se

presentan los impactos, así como las medidas de mitigación, compensación y reparación asociadas, las que se encuentran disponibles en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Tabla. Resumen de plan de medida en suelos, plantas y animales silvestres.

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
Suelos	Pérdida de suelos de alta capacidad agrícola por emplazamiento de obras permanentes	Construcción	Valparaíso	Compensación	MC-C-SU-VA-1	Compensación de suelo agrícola
			Metropolitana	Compensación	MC-C-SU-RM-1	
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-FV-AT-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-1	
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Rescate y relocalización de geófitas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-FV-RM-1	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenaza
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares		Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-2	
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-2	
	Pérdida de formaciones vegetales nativa singulares.	Construcción	Atacama	Compensación	MC-C-FV-AT-3	Revegetación de áreas degradadas
			Coquimbo	Compensación	MC-C-FV-CO-3	
			Valparaíso	Compensación	MC-C-FV-VA-3	

Componente	Impacto	Fase	Región	Tipo de Medida	Código Medida	Nombre Medida
			Metropolitana	Compensación	MC-C-FV-RM-3	
			Atacama	Reparación	MR-C-FV-AT-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%
			Coquimbo	Reparación	MR-C-FV-CO-1	
			Valparaíso	Reparación	MR-C-FV-VA-1	
			Metropolitana	Reparación	MR-C-FV-RM-1	
Animales Silvestres	Pérdida de hábitat reproductivo de aves en categoría de conservación	Construcción	Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-1	Acciones de resguardo ambiental en sectores cercanos y aislados periféricos de nidificación de golondrinas de mar y gaviota garuma.
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.	Construcción	Atacama	Mitigación	MM-C-AS-AT-1	Perturbación controlada de Fauna de Baja Movilidad
			Coquimbo	Mitigación	MM-C-AS-CO-1	
			Valparaíso	Mitigación	MM-C-AS-VA-1	
			Metropolitana	Mitigación	MM-C-AS-RM-1	
	Afectación funcional por ruido sobre hábitat de relevancia para fauna nativa.		Antofagasta	Mitigación	MM-C-AS-AN-2	Acciones de resguardo ambiental en sectores de afectación por ruido en Aves
	Mortalidad de Gaviota Garuma por colisión	Operación	Antofagasta	Mitigación	MM-O-AS-AN-1	Instalación de disuasores de vuelo en sectores sensibles
	Mortalidad de Golondrinas de Mar por colisión					

Fuente: Tabla 5-7, Anexo 5-1, Adenda Complementaria.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.12.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular indique cuáles serán los efectos que se producirán por el uso de normas o modelaciones de corriente alterna en un proyecto de corriente continua, considerando que los pliegos técnicos normativos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) se refieren a corriente alterna".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

La evaluación de los impactos ambientales se realiza de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y criterios técnicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, detalle que se encuentra por cada uno de los componentes en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. En el caso específico de las modelaciones de campos electromagnéticos (referidos a lo indicado de corriente continua) la actualización de los resultados del modelo se encuentra en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria y se evalúa el impacto "Generación de campos electromagnéticos" asociado a la potencial afectación sobre la salud de la población y la perturbación de frecuencias de radio y televisión, obteniéndose como resultado un impacto de carácter no significativo dado que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP).

Para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[339] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 de la Adenda

[339] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Complementaria) se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En Tabla 3 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[340], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

De acuerdo con el RPTD N° 07, específicamente en el punto 4.7 se establecen los valores máximos de campo eléctrico y magnéticos en el límite de la franja de seguridad, los valores son expresados en valores RMS[341]. Al ser una medición que se realiza en valores RMS, cualquier fuente que genere un campo electromagnético deberá en términos de valor efectivo o RMS presentar un valor inferior al aquí indicado. En **corriente continua (CC)**, el voltaje no

[340] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franjas y Distancias de Seguridad”, se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

[341] En electricidad, el valor RMS (del inglés Root Mean Square, en español "valor cuadrático medio" o "valor eficaz") es una medida que indica el valor equivalente de una señal eléctrica (tensión o corriente) en corriente continua (CC) que produciría el mismo efecto de disipación de potencia en una carga resistiva.

cambia, por lo que su valor promedio y su valor eficaz (RMS) son idénticos. En **corriente alterna (CA)**, el voltaje varía con el tiempo (por ejemplo, una onda senoidal), y el valor RMS se calcula como el valor equivalente en CC que entregaría la misma potencia a una carga resistiva.

Por lo anterior, los valores RMS que indican el RPTD N° 07, sería aplicable para cualquier emisión sea esta en CA o en CC, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA".

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Referente a los efectos que producirá el uso de la norma, se indica que el Proyecto cumple con la normativa recién descrita en los 467 receptores evaluados. En definitiva, se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja

frecuencia con enfermedades como el cáncer. Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud humana producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto.

Finalmente, en relación a la referencia del observante de la falta de información relevante y esencial, se hace presente que, de acuerdo a los procedimientos que regulan la evaluación de impacto ambiental, el Servicio de Evaluación Ambiental considera que el titular entrega información suficiente para la evaluación ambiental, sin perjuicio que durante el proceso sean necesarias Señalaciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones.

Observación 156.13.

En relación con lo expuesto en este punto, se formulan las siguientes observaciones y consideraciones: *"Se requiere que el titular acompañe copia, con traducción al español, de todas las normas o estándares extranjeros que alude en su EIA y Adenda, en cumplimiento de los Pliegos Técnicos Normativos 7 y 11".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente se exige el acompañamiento de la normativa internacional de referencia que indica el articulo 11 en relación con el artículo 5, ambos del Reglamento del SEIA. En consecuencia, el cumplimiento de esta exigencia, el Titular acompaña la copia de traducción al español de la norma internacional utilizada, la cual se encuentra en el Anexo 4 "Norma de Referencia CEM Brasil" de la Adenda Complementaria.

Observación 156.14.

"Que el titular informe qué efectos se producirán en aquellas zonas en que el proyecto en Estudio (corriente continua) se cruce con otras líneas de trasmisión eléctrica (corriente alterna) en cada uno de los tramos de la línea bajo estudio, con la identificación de efectos sinérgicos y medidas de mitigación, compensación o reparación previstas al efecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En la Adenda, Anexo 2-4.A "Actualización Calculo CEM en la Línea", se presentó el modelo de Campos Electromagnéticos (CEM) en los cruces con líneas existentes, correspondiente a 43 cruces a lo largo del trazado. Para este modelo se utilizó el programa LINEAS, el cual fue utilizado para todos los modelos realizados en la Adenda. En la Tabla siguiente se pueden ver los resultados de la modelación de cruces de línea.

Tabla. Campos en cruces de la LTE HVDC ±600kV con líneas existentes

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
1	1x220 kV Encuentro - Centinela	452.154	7.523.088	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,17	6,72
2	1x220 kV Pallata - Encuentro	452.132	7.523.052	Antofagasta	21A	22	S6KL H54	2,858	7,43
3	2x220 kV Laberinto - Kimal	446.774	7.514.329	Antofagasta	42	42A	S6KL H60	1,845	6,9
4	1x220 kV Encuentro – Sierra Gorda (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,849	8,75
	1x220 kV Cerro Dominador – Encuentro (Ver nota 1)	446.443	7.513.789	Antofagasta	43	44	S6KL H60	1,81	8,75
5	1x220 kV Laberinto - Mantos Blancos	413.866	7.406.400	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	2,129	6,61
6	2x220 kV Kapatur - Laberinto	413.868	7.406.363	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,594	15,32
7	2x220 kV Chacaya - El Cobre	413.870	7.406.312	Antofagasta	262	263	SR6K L H66	1,669	7,23

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
8	1x220 kV O'Higgins - Puri (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	5,1
	1x220 kV Farellón - Chimborazo (Ver nota 2)	426.343	7.351.738	Antofagasta	373	374	S6KL H65	2,415	5,1
9	1x220 kV O'Higgins - Domeyko	426.340	7.351.697	Antofagasta	373	374	S6KL H65	1,68	4,65
10	1x66 kV Tap Off Palestina - El Peñón	426.088	7.348.347	Antofagasta	380	381	S6KL H59	2,17	6,55
11	1x33 kV Portal GCM – Guanaco	428.431	7.224.604	Antofagasta	627	628	GI6KL H56	2,157	6,34
12	1x110 kV Diego de Almagro - El Salvador	410.254	7.088.335	Atacama	913V1	914V1	SR6K L H53	2,198	5,72
13	1x110 kV Río Salado - Potrerillos	410.069	7.087.129	Atacama	915V1	916V1	S6KL H52	2,303	6,33
14	1x110 kV Diego de Almagro - Potrerillos	409.758	7.085.106	Atacama	919V1	920V1	SR6K L H69	1,209	3.27
15	1x220 kV Illapa - Carrera Pinto L2	407.567	7.018.508	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
16	2x220 kV Illapa - Carrera Pinto L1	407.526	7.018.367	Atacama	1043V1	1044V1	S6KL H65	1,633	5,01
17	1x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L1	404.246	6.999.802	Atacama	1077V1	1078V1	T6KL H43	2,296	6,76
18	2x220 kV Carrera Pinto - Seccionadora San Andres L2	404.283	6.999.405	Atacama	1078AV1	1079V1	SR6K L H63	1,381	4,68
19	1X110 kV Cardones - Refugio	387.298	6.948.621	Atacama	1247A	1248	SR6K L H44	0,464	1,91

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
20	1x110 kV Cerrillo - Los Loros	383.219	6.931.108	Atacama	1283	1284	A6KLH35	6,328	3,82
21	1x220 kV PFV Río Escondido – Valle Escondido	375.360	6.922.078	Atacama	1307	1308	S6KLH59	1,729	4,87
22	2x220 kV Maitencillo – Caserones	341.209	6.840.411	Atacama	1484	1484A	S6KLH68	2,006	6,87
23	1x110 kV El Edén - Alto del Carmen	338.848	6.827.043	Atacama	1512V11	1513V11	SR6KL H51	3,131	4,31
24	1x23 kV Central La Silla - Pajonales	322.740	6.773.085	Coquimbo	1620	1621	S6KLH60	2,914	9,45
25	1x220 kV Punta Colorada - Tres Quebradas	315.130	6.745.365	Coquimbo	1675	1675A	SR6KL H59	2,053	12,27
26	1x110 kV Pan de Azúcar -Vicuña	310.569	6.680.704	Coquimbo	1900V15	1800V15	A6KLH55	3,076	12,21
27	2x66 kV Los Molles - Ovalle	302.008	6.604.225	Coquimbo	1961	1962	S6KLH62	3,23	8,91
28	1x66 kV Punitaqui - El Sauce	291.433	6.570.839	Coquimbo	2033	2034	A6KLH37	2,265	7,31
29	1x110 kV Ovalle - Illapel	291.322	6.570.645	Coquimbo	2034	2035	A6KLH37	4,169	12,36
30	1x110 kV Illapel - Choapa	283.938	6.488.353	Coquimbo	2217	2218	SR6KL H60	2,179	11,21
31	1x44 kV Los Ángeles - Cerro Negro	319.061	6.392.291	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	1,994	6,17
32	2x220 kV Quillota - Los Piuquenes	319.100	6.392.238	Valparaíso	2465	2466V12	S6KLH59	2,318	8,97
33	2x110 kV Nueva Panquehue - Totoralillo	322.432	6.369.137	Valparaíso	2516	2517	SR6KL H54	2,163	6,2

N°	Nombre Línea de transmisión eléctrica	Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Región	N° torres cruce		Tipo de torre en el cruce	Campo eléctrico [kV/m]	Campo magnético [micro Tesla]
		Este (m)	Norte (m)		Torre 1	Torre 2			
34	1x44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes	322.928	6.368.264	Valparaíso	2518	2519	A6KLH55	2,196	6,11
35	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	328.301	6.358.811	Valparaíso	2541A	2542	SR6KL H66	1,88	17,98
36	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.697	6.341.191	Metropolitana	2575AV3	2576V3	A6KLH52	2,108	21,64
37	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.720	6.341.121	Metropolitana	2576V3	2576AV3	A6KLH52	2,927	9,38
38	1x110 kV Loma Los Colorados - Punta Peuco	326.686	6.340.290	Metropolitana	2577V3	2577AV3	SR6KL H53	2,814	9,21
39	2x220 kV Río Aconcagua - Polpaico	326.374	6.339.155	Metropolitana	2579V3	2579AV3	SR6KL H72	1,516	14,94
40	1x110 kV Cerro Navia - Las Vegas (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
	1x110kV Las Vegas - Central Santiago Solar (Ver nota 3)	326.056	6.338.769	Metropolitana	2580	2581	T6KLH37	2,221	8,89
41	2x220 kV Polpaico - Quillota	322.155	6.329.711	Metropolitana	2600V3	2601V4	T6KLH47	1,778	8,83
42	2x500 kV Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	322.021	6.328.858	Metropolitana	2601AV14	2602V14	SR6KL H72	2,139	11,35
43	2x220 kV Seccionadora Alto Melipilla - Seccionadora Lo Aguirre	323.297	6.298.572	Metropolitana	2688	2689	T6KLH47	2,252	10,76

Fuente: Adenda, Anexo 2-4.A “Actualización Calculo CEM en la Línea”, Tabla 16.

Para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 6, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 “Franja y Distancias de Seguridad” dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682 , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA

"Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Densidad de flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

De acuerdo con los resultados presentados para los cruces de línea, se concluye que la línea HVDC de ±600kV satisfacen los valores de campo eléctrico y campo magnético establecidos en la normativa de referencia presentada en los párrafos anteriores.

Finalmente, en el Anexo 2-4.A de la Adenda Complementaria, se actualizan los valores de los receptores humanos evaluados para campos electromagnéticos, descartando que estos excedan la norma de referencia internacional. Dado lo anterior, no se generan impactos significativos del artículo 5 del Reglamento del SEIA por lo que no es pertinente establecer medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Observación 156.15.

"En relación con la pregunta anterior, se solicita que el titular indique si cuenta con estudios que informen respecto a los efectos o cambios que provoca en el medio ambiente, los siguientes efectos: calor que producirá el conductor, efecto corona, magnetismo y arco eléctrico. Asimismo, se solicitar que el titular informe si fueron considerados los efectos de cambio climático en el proyecto y qué elementos del cambio climático consideró, principalmente en lo referido al calor producido por conductores en una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático

(promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA", en base a esta se deben evaluar los riesgos sobre los objetos de protección asociados a proyectos de inversión. La guía también indica que "es recomendable que el proyecto integre la resiliencia en el diseño de las obras, es decir, consideraciones respecto de eventuales contingencias de origen natural, como son inundaciones, aluviones, remociones en masa, sequías e incendios, sobre todo, en caso de proyectos de relevancia estratégica, que dan servicios fundamentales a la población y el país, como es el caso de proyectos energéticos.

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

En cuanto a la consulta realizada, se indica que se realizaron estudios a fin de evaluar los efectos que puede generar el calor producido por el conductor. Respecto a aquello, se señala que, si bien estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea. De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el

impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[342]

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214

[342] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36, Anexo 1.1, Adenda.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto al "efecto corona" el Titular señala que este corresponde a un fenómeno que se presenta en los conductores (cables de la línea) y ocurre cuando el campo eléctrico en la superficie de los conductores supera un valor crítico, lo que da lugar a la ionización del aire circundante y a la generación de pequeñas descargas parciales. Este fenómeno está asociado a pérdidas de potencia, emisión de ondas electromagnéticas en forma de radio interferencia y generación de ruido audible, todas cuales están completamente caracterizadas y evaluadas en el Proyecto.

En la Adenda Complementaria, específicamente en el Anexo 2-2.C "Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación", se presentó el modelo de ruido en el cual se realizó la estimación del efecto corona que el Proyecto generaría en su operación. La caracterización ambiental de ruido se realizó según lo establecido en la Ley N.º 19.300 y en el Decreto Supremo N.º 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente (Artículo N°18, literal e.1, Párrafo 2º).

A su vez, en cuanto a metodologías, se consideran las correspondientes a las normas y criterios con las cuales se evalúan posteriormente las emisiones de esta componente y en particular lo establecido en la reciente "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población " (SEA, 2022); "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2020); "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) y "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

La metodología de medición de ruido de fondo, se homologa según lo especificado en el Artículo 19º letra b), relativo a la obtención de Ruido de Fondo, es decir, se registra el NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta

la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados. Lo anterior, sin perjuicio de otras metodologías que se puedan aplicar.

En este modelo los resultados arrojaron cumplimiento normativo en toda la línea de transmisión, de acuerdo con lo establecido en el D.S N° 38/11 del MMA, asegurando con ello que la salud de las personas no será afectada durante la operación del Proyecto.

En cuanto al "magnetismo", se indica que el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo eléctricos y magnéticos permitidos para asegurar la salud de las personas. Adicionalmente, cumple con la normativa técnica exigible para garantizar una operación con estándares de seguridad, según el RPTD 7.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad, los que llamaremos receptores, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica. Para la determinación de los receptores, se usó como referencia el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica, que indica considerar los receptores que se encuentran a 100 metros o menos del eje de la línea de transmisión eléctrica, a lo que se agregaron los receptores de Ruido considerados para este estudio de impacto ambiental, totalizando 467 receptores.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[1] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de

corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la Tabla 1 se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Tabla 3, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[343], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**

[343] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 4, Observante 48, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Observación 156.16.

"Que en relación con el calor que producirán los conductores, se solicita que el titular informe qué elementos y factores utilizó para llegar a determinar los 80° Celsius a que se hace referencia en la Adenda (Tomo I: Descripción el Proyecto, página 321) y qué significa según lo indicado por el titular la expresión "condiciones adecuadas" dado que no indica cuáles son esas "condiciones adecuadas". Lo anterior, considerando que se están aplicando pliegos técnicos de corriente alterna para modelar un proyecto de corriente continua de acuerdo con las Bases de Licitación del Coordinador eléctrico Nacional".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En el Tomo I: Descripción de Proyecto, página 321 refiere al montaje de los equipos eléctricos, en particular: "*Los equipos electromecánicos, serán montados sobre las estructuras o pernos de anclaje por medio del uso de equipos de izaje según el tipo de componente a montar. Una vez montados los equipos, se procederá a realizar las conexiones necesarias a las salas de control. El montaje de los equipos se realizará en su totalidad y en conformidad con los planos, especificaciones, instrucciones del fabricante, cálculos, normas y todo acuerdo establecido por el mandante. Todos los equipos de construcción, transporte, manipulación y fabricación, herramientas manuales y motrices, instrumentos de nivelación, medición y control, requeridos para los trabajos, se encontrarán en buenas condiciones de operación con sus respectivas certificaciones.*"

En este sentido, el calor que podría producir los conductores refiere a una situación de la fase de operación, y no al montaje de estas partes. Ahora bien, para determinar la temperatura de

los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Se señala que el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

Adicionalmente, se señala que el estándar IEEE 738, en su alcance, indica que aplica para conductores desnudos en general, no siendo exclusivo para líneas de corriente alterna, por lo que su aplicación es válida técnicamente y cumple lo establecido en las bases técnicas de licitación del Proyecto.

Observación 156.17.

"Se solicita que el titular informe respecto a los métodos, procedimiento y dispositivos que utilizará para la transformación de voltaje en una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo señalado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.6, pp. 1-150, las Subestaciones Convertidoras ±600kV son las instalaciones responsables de realizar la transformación de corriente alterna (AC) a corriente continua (DC) y viceversa.

En los párrafos siguientes, se presenta la información de los numerales 1.6.2.1 y 1.6.3.1 del Anexo 1-1, donde se detallan las partes y obras que se utilizarán para la transformación de la corriente alterna a continua.

- Subestación Convertidora Kimal ±600 kV

La Subestación Convertidora Kimal ±600kV corresponde a la instalación que permitirá transformar la corriente alterna (AC) de 220 kV, proveniente de la Subestación Kimal 220 kV existente, a corriente continua (DC) de ±600 kV que será transmitida a través de la LTE HVDC. Esta subestación tendrá un terreno de aproximadamente 25,1 ha y las obras ocuparán una superficie de 16,76 ha que estará delimitada por un cierre perimetral de placas prefabricadas de hormigón.

A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Kimal operan en la transformación de la corriente alterna a continua.

- Patio AC 220 kV

Los patios 220 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales, contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC (corriente alterna) desde las SE existente y su maniobra, proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Kimal tendrá un (1) patio AC en 220 kV, con equipos aislados en aire.

Tal como se indicó en el EIA, este patio está compuesto por cinco diagonales de 220 kV, con equipo AIS (aislamiento eléctrico por aire) en conFiguración de interruptor y medio para la interconexión de dos bancos de transformadores convertidores, cuatro bancos de Filtros AC e interconexión de 2 líneas de 2x220 kV AC, entre la Subestación Convertidora Kimal y la Subestación Seccionadora Kimal existente (SE Kimal). El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente y en la fotografía a continuación se presenta un patio de 220 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 220 kV AC

Nro	EQUIPOS PATIO 220 KV CA	Cantidad

1	Interruptor Tripolar 220 KV 4000 A	9
2	Interruptor Tripolar 220 KV 5000 A	2
3	Interruptor Tripolar500 KV 5000 A	4
4	Desconectador Apertura Central 220 KV 4000 A	18
5	Desconectador Apertura Central 220 KV 5000 A	12
6	Transformadores de Corriente 220 KV 4000 A	54
7	Transformadores de Corriente 220 KV 5000 A	36
8	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	8
9	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 5000 A	2
10	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (DIAGONAL)	30
11	Transformador de Potencial Capacitivo 220 KV (BARRAS)	6
12	Pararrayos 220 KV	12
13	Aislador de Pedestal 220 KV	46
14	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	6
Nro	**EQUIPOS PATIO FILTRO PLC Y FILTRO DE BLOQUEO DC**	**Cantidad**
15	Capacitor de Filtro PLC de 220kV	6
16	Reactor de Filtro PLC de 220kV	12
17	Capacitor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
18	Reactor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2
19	Pararrayos de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	8
20	Resistor de Filtro de Bloqueo de ±100kV HVDC	2

Fuente: Tabla 35, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 220 kV AC tipo



Fuente: Fotografía 1, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de filtros AC 220 kV

  Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Subestación Convertidora Kimal. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones existentes.

  Este patio estará compuesto por cuatro (4) bancos de filtros AC y dos (2) bancos STATCOM, distribuidos en 4 paños de 220 kV (Patios 1 a 4). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente, se presenta, de manera referencial, una imagen tipo de este patio.

Tabla. Equipos Patio de filtros AC 220 kV

Nro	EQUIPOS PATIO DE FILTROS 220kV CA	Cantidad
1	Desconectador C/PAT Simple 220 KV 4000 A	12
2	Desconectador C/PAT Doble 220 KV 4000 A	4
3	Pararrayos 220 KV	60
4	Aislador de Pedestal 220 KV	16
5	Interruptor Tripolar de Filtros 220 KV	16
6	Aislador de Pedestal 66 KV	120
7	Aislador de Pedestal 40.5 KV	192
8	Transformadores de Corriente 220 KV 600 A	48
9	Desconectador para Puesta a Tierra Monopolar 220 KV	48
10	Capacitor C1 de Filtro DT12/24	12
11	Capacitor C1 de FiltroDT12/36	12
12	Transformadores de Corriente 110 KV 1 A	48
13	Transformadores de Corriente 66 KV 40 A	24
14	Transformadores de Corriente 35 KV 600 A	48
15	Transformadores de Corriente 35 KV 1000 A	24
16	Capacitor C2 de Filtro DT12/24	12
17	Capacitor C2 de FiltroDT12/36	12
18	Pararrayos F1 de Filtro DT12/24	12
19	Pararrayos F2 de Filtro DT12/24	12
20	Pararrayos F1 de Filtro DT12/36	12
21	Pararrayos F2 de Filtro DT12/36	12
22	Pararrayos de Compensación Reactiva en Derivación	24
23	Resistor de Filtro DT12/24	12
24	Resistor de FiltroDT12/36	12

25	Reactor L1 de Filtro DT12/24	12
26	Reactor L1 de Filtro DT12/36	12
27	Reactor L2 de Filtro DT12/24	12
28	Reactor L2 de Filtro DT12/36	12
29	Reactor de Compensación Reactiva en Derivación	24
30	Capacitor de Compensación Reactiva en Derivación	24

Fuente: Tabla 36, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 220 kV Tipo



Fuente: Fotografía 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patios STATCOM 220 kV (STATCOM, del ingles “Static Synchronous Compensator”)

  Corresponde a dos (2) patios en donde se ubican los compensadores síncronos estáticos (STATCOM) que son dispositivos de regulación que se utilizan en redes de transmisión de energía de corriente alterna (AC). Su función es compensar la potencia reactiva, para mejorar la regulación de voltaje. Los componentes del STATCOM se presentan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios STATCOM 220 kV

Nro	EQUIPOS STATCOM	Cantidad
1	Interruptor Tripolar 220kV 4000A	2
2	Desconectador C/PAT Simple 220kV 4000A	2
3	Transformadores de Corriente 220kV 4000A	6

4	Pararrayos220kV	6
5	Aislador de Pedestal 220kV	6
6	Transformador STATCOM 220/35kV	1
7	STATCOM Y Transformador Auxiliar de 220/35/13.8kV	1
8	Transformador de Corriente 35kV 2000A	12
9	Transformador de Potencial 35kV	6
10	Desconectador C/PAT Simple 35kV 2500A	6
11	Desconectador C/PAT Doble 35kV 2500A	2
12	Pararrayos 35kV	18
13	Interruptor Tripolar 35kV 2500A	4
14	Aislador de Pedestal 35kV	14
15	STATCOM 35kV	4
16	SIistema de Enfriamiento de STATCOM	4
17	Interruptor Tripolar de STATCOM	4
18	Resistor de STATCOM	12
19	Reactor de STATCOM	24
20	Desconectador Apertura Central 13.8kV 1250A	1
21	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
22	Pararrayos 13.8kV	3
23	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 37, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

  El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC (ver Fotografía 3) y los reactores de aislamiento (ver Fotografía 4).

  Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC, limitan los armónicos.

Fotografía. Filtro DC tipo



Fuente: Fotografía 3, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Reactor de Aislamiento Tipo



Fuente: Fotografía 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) polos, una (1) línea de retorno metálico, dos (2) bancos de filtros de armónicos DC, cuatro (4) reactores de alisamiento en conFiguración bipolar

simétrica y equipo de maniobra. El equipamiento que compondrá este patio se entrega en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Patios DC de ±600 kV

Nro	EQUIPOS PATIO 600 kV CC	Cantidad
1	Bushing ±600kV CC	2
2	Bushing ±100kV CC	2
3	Reactor de Alisamiento	4
4	Desconectador Simple CPAT ±600kV HVDC	2
5	Desconectador Doble CPAT ±600kV HVDC	2
6	Desconectador ±600kV HVDC	2
7	Capacitor de Sobrevoltaje de Bus Neutral ±100kV	2
8	Interruptor de Puesta a Tierra de Barra Neutra NBGS	1
9	Interruptor de Bus Neutro NBS	2
10	Interruptor de Transferencia de retorno Metálico MRTB	1
11	Interruptor de Transferencia de retorno a Tierra GRTS	1
12	Desconectadores Simple CPAT ±100kV HVDC	4
13	Desconectadores Doble CPAT ±100kV HVDC	4
14	Desconectadores ±100kV HVDC	5
15	Capacitor de Acoplamiento de ±600 kV HVDC	2
16	Equipos de Medición de Corriente ±600 kV HVDC	2
17	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	5
18	Equipos de Medición de Corriente de ±100 kV HVDC	2
19	Pararrayos SR DE 477 kV	2
20	Pararrayos D DE 803 kV	4
21	Pararrayos E DE 110 kV	36
22	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	26
23	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	3
24	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	96
25	Equipos de Medición de Voltaje ±600kV HVDC	2
26	Equipos de Medición de Voltaje ±100kV HVDC	2
Nro	EQUIPOS PATIO FILTROS CC	Cantidad
27	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2

28	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L2 del Filtro de Armónicos HVDC	2
32	Reactor L3 del Filtro de Armónicos HVDC	2
33	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600 kV HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422 kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±100 kV HVDC	2
36	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
37	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 38, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

  Los transformadores del convertidor tienen la función de transformar la tensión de a barra colectora de CA en la tensión necesaria del convertidor. Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, cómo es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensione AC y DC. Estos transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile. En la fotografía siguiente se observa un patio de transformadores convertidores tipo.

Fotografía. Patio de Transformadores Convertidores Tipo



Fuente: Fotografía 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Este patio estará compuesto por dos (2) bancos de transformadores, cada banco consta de tres transformadores monofásicos de tres devanados. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la siguiente.

Tabla. Equipos Patio de Transformadores Convertidores

Nro	EQUIPOS PATIO DE TRANSFORMADORES	Cantidad
1	Transformador Convertidores	6
2	Transformador Convertidor de Repuesto	1
3	Pararrayos 220kV	6
4	Transformador de Corriente Punto Neutro 35kV 3000A	2
5	Transformador de Corriente CC Neutro	2

Fuente: Tabla 39, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

  Las Salas de Válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Tal como se indicó en el EIA, para la SC Kimal se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. Están compuestas por cuadriválvulas, cada uno de los rectificadores es de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla y Figura siguientes se presentan imágenes tipo de salas de válvulas.

Tabla. Equipos Sala de Válvulas

Nro	EQUIPOS PATIO SALA DE VÁLVULAS	Cantidad
1	Pararrayos de Válvulas	12
2	Sistema de Válvulas Convertidoras	12
3	Sistema de Enfriamiento de Válvulas	2
4	Desconectadores a Tierra ±600kV HVDC	2
5	Desconectadores a Tierra ±100kV HVDC	2
6	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/Y 691kV	2
7	Desconectadores a Tierra de Transformadores Convertidores Y/D 383kV	2
8	Pararrayos C de 855.2 kV	2
9	Equipos de Medición de Corriente ±600kV HVDC (VALVE)	2
10	Equipos de Medición de Corriente±100kV HVDC (VALVE)	2
11	Aislador de Suspensión de Yy Conexión	12
12	Aislador de Suspensión de D Conexión	36
13	Aislador de Pedestal ±100kV HVDC	4
14	Aislador de Pedestal de Y Conexión	18
15	Aislador de Pedestal ±600kV HVDC	6
16	Tres Aisladores de Suspensión	18

Fuente: Tabla 40, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Sala de Válvulas Tipo



Fuente: Fotografía 6, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

  Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por una línea de alimentación de 66 kV, incluyendo un transformador de 66/13,8 kV y de una alimentación en 66 kV desde el terciario de uno de los transformadores del STATCOM. Los equipos que conformarán este sistema se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos Sistema de Alimentación Auxiliar

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
1	Aislador de Pedestal 66kV	6
2	Desconectar Apertura Central 13.8kV 1250A	1
3	Pararrayos 66kV	3
4	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	3
5	Desconectador C/PAT Simple 66kV 2000A	1
6	Interruptor Tanque Muerto 66kV	1
7	Transformador de Servicio de Estación de 66/13.8kV	1
8	Generador Diesel de Emergencia	2
9	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4kV	4

Nro	EQUIPOS PATIO DE SS.AA. 66/0.4kV	Cantidad
10	Aislador de Pedestal 13.8kV	3
11	Pararrayos 13.8kV	3
12	Mufa 13.8kV	3

Fuente: Tabla 41, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará a la salida del Transformador de SSAA para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

  <u>Subestación Convertidora Lo Aguirre ±600 kV</u>

  La Subestación Convertidora Lo Aguirre de ±600kV HVDC corresponde a la instalación que permitirá transformar el voltaje continuo (DC) de ±600 kV a voltaje alterno (AC) de 500 kV.

  En la Figura siguiente se presenta la representación cartográfica de las instalaciones interiores de la Subestación Convertidora Lo Aguirre.

  A continuación, se describen las partes de la Subestación Convertidora Lo Aguirre operan en la transformación de la corriente continua a alterna.

- Patio AC 500 kV

  Los patios 500 kV AC, corresponden a patios idénticos a los de subestaciones convencionales pues contienen equipos similares en tamaño y capacidad. Permiten la llegada de líneas AC

(corriente alterna) desde la SE existente y su maniobra, y proveen paños para la conexión de los Bancos de Filtros AC y de los Transformadores Convertidores. La Subestación Convertidora Lo Aguirre tendrá un patio AC, en 500 kV, con equipos GIS.

Este patio estará compuesto por cuatro diagonales de 500 kV, con equipo GIS (aislamiento eléctrico en gas Hexafluoruro de Azufre o SF6) en conFiguración interruptor y medio para la conexión de dos (2) bancos de transformadores convertidores, tres (3) bancos de filtros AC y de la línea de 2x500 kV AC, proveniente desde la Subestación Lo Aguirre existente. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla y fotografía siguientes se presenta un patio de 500 kV AC tipo.

Tabla. Equipos Patio de 500 kV AC

Nº	Equipos	Cantidad
1	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos tres interruptores trifásicos, seis seccionadores trifásicos, dieciocho transformadores de corriente).	3
2	Diagonal GIS exterior de 500 kV (incluidos dos interruptores trifásicos, cuatro seccionadores trifásicos y doce transformadores de corriente)	1
3	Transformador de voltaje capacitivo de 500 kV	12
4	Descargador de sobretensiones de 500 kV	6
5	Condensador de filtro PLC de 500 kV	6
6	Reactor de filtro PLC de 500 kV	12
7	Aislador de pedestal de 500 kV	18

Fuente: Tabla 42, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio 500 kV AC Tipo



Fuente: Fotografía 7, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de Filtros AC 500 kV

  Su función es filtrar las corrientes armónicas generadas por la Convertidora. Los Patios de Filtros AC están conformados por equipos de grandes dimensiones y son una de las

instalaciones que mayor superficie utilizan dentro de una estación Convertidora. Estos patios no son comunes en instalaciones en Chile, aunque se pueden encontrar aplicaciones en algunas instalaciones.

Este patio estará compuesto por tres (3) bancos de Filtros AC (Patios 1 a 3). Cada banco de filtros de AC consta de cuatro (4) sub-bancos de filtro.

El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la Tabla siguiente y en la fotografía se presenta una imagen tipo de este patio. Cabe señalar que los equipos de bancos de filtros de AC de 500 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos de Bancos de Filtros de AC de 500 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador de Potencial Capacitivo 500kV	9
2	Interruptor de Poder Monopolar 500kV	12
3	Desconectador C/PAT Simple 500kV	9
4	Desconectador C/PAT Doble 500kV	3
5	Cichilla Puesta a Tierra Monopolar 500kV	12
6	Transformador de Corriente 500kV para DT11/24	9
7	Transformador de Corriente 500kV para DT13/36	9
8	Transformador de Corriente 500kV para banco de Condensadores de Derivación	18
9	Pararrayos 500kV	45
10	Aislador de Pedestal 500kV	18
11	Pararrayos F1 de Filtro DT11/24	9
12	Pararrayos F2 de Filtro DT11/24	9
13	Pararrayos F1 de Filtro DT13/36	9
14	Pararrayos F2 de Filtro DT13/36	9
15	Pararrayos de Compensación Capacitiva en Derivación	18
16	Aislador de Pedestal 66kV	54
17	Aislador de Pedestal 40.5kV	132
18	Reactor L1 de Filtro DT11/24	9
19	Reactor L1 de Filtro DT13/36	9
20	Reactor L2 de FiltroDT11/24	9
21	Reactor L2 de Filtro DT13/36	9

N.º	Equipos	Cantidad
22	Reactor de Compensación Capacitiva en Derivación	18
23	Transformador de Corriente 330kV	12
24	Transformador de Corriente 35kV 600A	18
25	Transformador de Corriente 35kV 300A	18
26	Transformador de Corriente35kV 1000A	18
27	Transformador de Corriente 66kV 50A	18
28	Resistor de Filtro DT11/24	9
29	Resistor de Filtro DT13/36	9
30	Capacitor C1 de Filtro DT11/24	9
31	Capacitor C1 de Filtro DT13/36	9
32	Capacitor C2 de Filtro DT11/24	9
33	Capacitor C2 de FiltroDT13/36	9
34	Capacitor de Compensación Capacitiva en Derivación	18

Fuente: Tabla 43, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Fotografía. Patio de Filtros AC 500 kV Tipo



Fuente: Fotografía 8, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio DC de ±600 kV

El patio DC provee los equipos de maniobra necesarios para la salida de las líneas DC (corriente continua). También filtran la componente armónica DC. Los equipos de mayores dimensiones en estos patios son los filtros DC y los reactores de alisamiento. Estos últimos limitan el nivel de corto circuito y, coordinado con el filtro DC limitan los armónicos.

Este patio estará compuesto por un bipolo, una línea de retorno metálico, dos juegos de filtros de armónicos DC, reactores de alisamiento, equipos de maniobra, en configuración bipolar simétrica. El equipamiento estimado que compondrá este patio se detalla a continuación en la siguiente. Cabe señalar que los equipos en Patio DC de ±600 kV se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos en Patio DC de ±600 kV

N.º	Equipos	Cantidad
1	Bushing pasamuro DC de ±100 kV	2
2	Bushing pasamuro DC de ±600 kV	2
3	Reactor de alisamiento 600 kVdc, 112,5 mH	4
4	Reactor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
5	Capacitor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
6	Pararrayos de filtro de bloqueo 100 kVdc	8
7	Resistor de filtro de bloqueo 100 kVdc	2
8	Pararrayos ±600 kVdc	2
9	Pararrayos Uref=803 kV	4
10	Pararrayos ±100 kVdc (tipo E)	36
11	NBGS 110 kV, 2750 A	1
12	NBS 110 kV, 2750 A	2
13	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 600 kVdc	2
14	Desconectador monoplar con puesta a tierra 600 kVdc	2
15	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 600 kVdc	2
16	Capacitor de sobretensión de barra de neutro ±100kV	2
17	Condensador de acoplamiento ±600kV HVDC	2
18	Equipos de medición de corriente ±600 kV HVDC	2
19	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	5
20	Equipos de medición de corriente ±100 kV HVDC	2
21	Desconectador monopolar sin puesta a tierra 100 kVdc	3
22	Desconectador monoplar con puesta a tierra 100 kVdc	3
23	Desconectador monoplar con 2 puesta a tierra 100 kVdc	4
24	Aislador de pedestal ±600kV HVDC	28
25	Aislador de pedestal ±100kV HVDC	78
26	Equipos de medición de voltaje ±600 kV HVDC	2

N.º	Equipos	Cantidad
27	Equipos de medición de voltaje ±100 kV HVDC	2
28	Capacitor C1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
29	Capacitor C2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
30	Capacitor C3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
31	Reactor L1 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
32	Reactor L2 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
33	Reactor L3 del Filtro de Armónicos de HVDC	2
34	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±600kV HVDC	2
35	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro de ±422kV HVDC	2
36	Equipos de Medición de Corriente de Desequilibrio de Filtro deE ±100kV HVDC	2
37	Pararrayos F1 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
38	Pararrayos F2 de Filtro de Armónicos de HVDC	2
39	Pararrayos F3 de Filtro de Armónicos de HVDC	2

Fuente: Tabla 44, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de transformadores convertidores (Barras transformadores)

Los transformadores del convertidor deben transformar la tensión de la barra colectora de CA en la tensión de entrada necesaria del convertidor.

Al mismo tiempo, aseguran el aislamiento de tensión necesario para que sea posible conectar puentes convertidores en serie en el lado de CC, como es necesario para la tecnología HVDC. Es decir, el aislamiento principal del transformador está sometido a tensiones AC y DC.

Los transformadores convertidores son de mayores dimensiones que los transformadores típicos de una subestación convencional en Chile.

Este patio está compuesto por dos bancos de transformadores, cada banco consta de seis (6) transformadores monofásicos, de dos devanados. Adicionalmente, se considera la instalación de dos (2) unidades de reserva en frio. El equipamiento que compondrá este patio se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del patio de Transformadores Convertidoras

N.º	Equipos	Cantidad
1	Transformador convertidor Y-Y HVDC (1 es reserva)	7
2	Transformador convertidor Y-D HVDC (1 es reserva)	7
3	Descargador de sobretensiones de 500 kV	12
4	Transformador de corriente de 35kV	4
5	Transformador de corriente de 35kV DC	4

6	Aislador de Pedestales	12

Fuente: Tabla 45, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Sala de válvulas

Las salas de válvulas alojarán las válvulas rectificadoras, las cuales cumplen la función de transformar una onda AC en DC o viceversa.

Para la Subestación Convertidora Lo Aguirre se construirán dos (2) salas de válvulas, que corresponden a naves de acero cerradas estructuradas en base a marcos de acero en la dirección transversal que colaboran estructuralmente con los muros cortafuego del patio de transformadores y marcos arriostrados en la dirección longitudinal. En su interior, se albergan 6 válvulas duales de 12 pulsos, en conFiguración bipolar simétrica. El equipamiento total que compondrá las salas de válvulas se detalla en la Tabla a continuación, y en la fotografía siguiente se presentan imágenes tipo de salas de válvulas. Cabe señalar que los equipos de salas de válvulas se modifican en esta Adenda respecto a lo presentado en el EIA.

Tabla. Equipos Salas de Válvulas

N.º	Equipos	Cantidad
1	Válvulas de 12 pulsos	2
2	Pararrayos	26
3	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±600 kV	2
4	Dispositivo de Medición de corriente HVDC de ±100 kV	2
5	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±704 kV	2
6	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±397 kV	2
7	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±100 kV HVDC	2
8	Seccionador semipantografo de puesta a tierra de ±600 kV HVDC	2
9	Aislador de pedestal HV	24
10	Aislador de suspensión HV	20

Fuente: Tabla 46, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Patio de servicios auxiliares 66 kV

Corresponde a un patio abierto donde se localizarán los servicios auxiliares. Este sistema auxiliar estará compuesto por dos líneas de energía de 66 kV, dos paños con equipamiento primario para 66 kV, dos transformadores de 66/13,8 kV, dos generadores diésel y una caseta switchgear de 13,8 kV. El equipamiento que compondrá este sistema se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Equipos del Sistema Auxiliar de Energía

N.º	Equipos	Cantidad
1	Generador Diesel de Emergencia	2
2	Mufa 66kV	6
3	Desconectador Apertura Central CPAT 66kV 2000A	2
4	Interruptor tanque Muerto 66kV	2
5	Transformador de SS.AA. 66/13.8kV	2
6	Pararrayos 66kV	6
7	Transformador de Potencial Capacitivo 66kV	6
8	Pararrayos 13.8kV	6
9	Desconectadores 13.8kV AC CPAT	2
10	Mufa 13.8kV	6
11	Transformador de Servicio de Estación de 13.8/0.4 kV	4
12	Aislador de Pedestal 13.8kV	6

Fuente: Tabla 47, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Edificio de control

  Estará ubicado en la zona central de la Subestación Convertidora. En este edificio el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control, protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros.

- Sala switchgear, celdas de media tensión en 13,8 kV

  Se tiene proyectada la construcción de una sala switchgear que se alimentará desde la salida de Transformador de SSAA, para desde ahí distribuir la energía eléctrica de los servicios auxiliares. La sala será de paneles modulares con sistema resistente en perfiles de acero que se instalará sobre fundaciones aisladas de hormigón. Las paredes serán con aislación térmica F11 y resistencia al fuego F60.

- Sistema de enfriamiento de válvulas

  Los tiristores que componen de las torres de válvulas se enfrían principalmente mediante circulación de refrigeración por agua, para tales efectos, cada sala de válvulas tiene asociado un sistema de enfriamiento, compuesto por un sistema de bombeo de agua y un intercambiador de calor aireagua, ubicado en el exterior. Las bombas de circulación de agua, para el sistema de enfriamiento de las Válvulas, serán instaladas en Salas de Bombas, al interior del edificio de Control de la Subestación Convertidora.

Observación 156.18.

"Se requiere que el titular informe respecto a los métodos, procesos y equipos que empleará para la mantención de una línea de transmisión eléctrica en corriente continua".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente, se realizará la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida).

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

  El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

  Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

  Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

  Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

  Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

  Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de potencia o autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

  Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 156.19.

"Se requiere que el titular en relación con las emisiones de electromagnetismo en la línea de corriente continua señale cuales son las medidas de mitigación que adoptará en el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores

evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[344] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

[344] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

Fuente: Tabla 1, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[345] , de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando **5 kV/m** para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de **100 µT** para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y campo magnético establecidos por la ICNIRP

Organismo	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
ICNIRP (Internacional) Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 2, Observante 61, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Dado lo anterior, es posible concluir que se descarta una potencial afectación a la salud de la población producto de la emisión de campos electromagnéticos del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no considera la aplicación de medidas de mitigación al no existir un impacto significativo por emisión de campos electromagnéticos. Para monitorear que los valores de campo eléctrico y flujo magnético se encuentren bajo los valores de referencia indicados, el Titular propone el CAV OCAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad, donde se monitoreará por un período de 3 años en la fase de operación los valores de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la línea de

[345] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las líneas de transporte de HVDC.

transmisión eléctrica. Este Compromiso Ambiental Voluntario se presente en Adenda Complementaria en el Anexo 9 Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Tabla. O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad

<table>
<tr><th colspan="2">O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>Generación de campos electromagnéticos.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto</td><td>Fase de operación</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
<u>Objetivo:</u>
Verificar el cumplimiento de los valores de campo electromagnético (CEM), tanto para la magnitud del campo eléctrico como el flujo magnético, en los receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE. Los valores se contrastarán con la normativa internacional de referencia utilizada correspondiente a la proveniente de la República Federativa de Brasil, Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía. Adicionalmente, se contrastará con los criterios de diseño del Proyecto que dan cumplimiento a los límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, según el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica (SEA, 2023). En la Tabla a continuación, se presentan los valores de referencia utilizados.

Valores de referencia Campo eléctrico y flujo magnético
<table>
<tr><th>Organismo/Norma</th><th>Campo eléctrico (kV/m)</th><th>Densidad de flujo magnético (µT)</th></tr>
<tr><td>Norma de Referencia Brasil (Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021)</td><td>5</td><td>118.000</td></tr>
<tr><td>ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes</td><td>5</td><td>100</td></tr>
</table>
<u>Descripción:</u>
Durante la fase de operación se realizarán monitoreos en los receptores identificados, específicamente en los receptores cercanos que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE, los que fueron identificados en el Anexo 2-4.A Actualización Resultados Modelo CEM de la Adenda Complementaria, con la finalidad de verificar la inexistencia de riesgo a la salud de la población al dar cumplimiento de la normativa internacional utilizada como referencia por el Proyecto para evaluar las emisiones de campo eléctrico y flujo magnético sobre los receptores de interés.
<u>Justificación:</u>
</td></tr>
</table>

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	Verificar que se cumpla con los valores de referencia utilizados para descartar riesgos a la salud producto de emisiones de CEM en receptores humanos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** A continuación, se señalan los receptores objeto del presente compromiso:

Región	Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Huso 19K		Distancia al proyecto [m]	Torre cercana
Atacama	R015	382.828	6.930.469	87	T-1284
Atacama	A7	340.151	6.837.148	72	T-1491
Atacama	R023-2	338.816	6.826.799	64	T-1513V11
Atacama	R023-4	338.396	6.825.746	80	T-1515V11
Atacama	R029	326.556	6.785.671	81	T-1594
Coquimbo	R058	310.542	6.656.291	92	T-1844
Coquimbo	R075	305.378	6.614.938	77	T-1939
Coquimbo	R087	301.076	6.603.129	60	T-1963
Coquimbo	R089	300.910	6.602.688	80	T-1964
Coquimbo	R101	292.061	6.578.579	90	T-2016
Coquimbo	R122	290.028	6.551.310	99	T-2075
Coquimbo	R132	287.438	6.537.459	72	T-2101
Coquimbo	R153	288.824	6.499.075	70	T-2184
Coquimbo	R161	281.869	6.493.996	76	T-2205
Coquimbo	R164	281.699	6.494.036	75	T-2205
Coquimbo	R167	284.146	6.487.912	69	T-2218
Coquimbo	CB61	284.644	6.487.012	96	T-2221
Coquimbo	R175	295.356	6.473.046	93	T-2265
Coquimbo	Punto 60-2	296.425	6.443.638	86	T-2334
Coquimbo	R184	296.254	6.443.218	92	T-2335
Coquimbo	R185	295.730	6.442.714	81	T-2336
Valparaíso	R190	299.173	6.430.571	96	T-2364
Valparaíso	R192	302.356	6.425.598	77	T-2378AV18
Valparaíso	R192-3	302508	6425640	49	T-2378AV18
Valparaíso	V6(c)	306.439	6.422.805	91	T-2391
Valparaíso	R198	310.268	6.416.554	86	T-2407
Valparaíso	R202	313.109	6.410.705	80	T-2420
Valparaíso	V7(d)	317.444	6.404.838	47	T-2437
Valparaíso	V15	321.459	6.371.047	85	T-2512
Valparaíso	V16	321.626	6.370.898	90	T-2512
Valparaíso	R222	322.131	6.369.742	63	T-2515

O-CAV-CEM-1: Monitoreo de campos electromagnéticos en receptores cercanos a la franja de seguridad	
	<table><tr><td>Metropolitana</td><td>RM2</td><td>326.617</td><td>6.341.626</td><td>87</td><td>T-2575V3</td></tr><tr><td>Metropolitana</td><td>R240</td><td>322.078</td><td>6.324.657</td><td>96</td><td>T-2611V4</td></tr><tr><td>Metropolitana</td><td>RM16</td><td>323.620</td><td>6.319.327</td><td>48</td><td>T-2633V4</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9, Adenda Complementaria. **Forma:** Para las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se considerará lo indicado en la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. Las mediciones de campo eléctrico y campo magnético se realizan a una distancia de 1 m sobre el nivel del suelo. La componente vertical del campo eléctrico caracteriza el efecto del campo en un objeto cercano al suelo, según lo indicado por la norma IEEE Std 644™-1994- 2019. El monitoreo se realizará en los 36 receptores que se encuentran a 100 m o menos del eje de la LTE dos veces al año en las estaciones de invierno y verano, durante los primeros tres años de la operación del Proyecto. **Oportunidad:** El monitoreo se realizará en la fase de operación durante los primeros tres años, considerando una frecuencia semestral en las estaciones de invierno y verano.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos con el registro de los puntos monitoreados y sus respectivas fotografías.
Forma de control y seguimiento	Los informes semestrales de monitoreo de campos electromagnéticos serán reportados a la SMA dentro de 60 días hábiles posteriores a la fecha en que se realizó la medición.

Fuente: Tabla 9-12, Anexo 9 Actualización CAV, Adenda Complementaria.

Observación 156.20.

"Se requiere que el titular en lo referido a "Faja de seguridad", detalle por cada tramo de la línea los anchos de la faja o franja de utilizar, considerando también la indicación de la cantidad de hectáreas o área de superficie y las consideraciones técnicas que ha empleado para la determinación y normativa empleada para ello".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Es preciso señalar que la faja o franja de seguridad, la cual de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1-1 de la Adenda específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177, corresponde a un área de exclusión en la cual se establecen distancias mínimas y otros aspectos de seguridad que deben existir a ambos lados de la línea de transmisión eléctrica respecto a construcciones, conforme con lo establecido en la normativa eléctrica aplicable.

Para la faja de seguridad se calculó una de tamaño variable, la cual fue calculada vano a vano[346] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

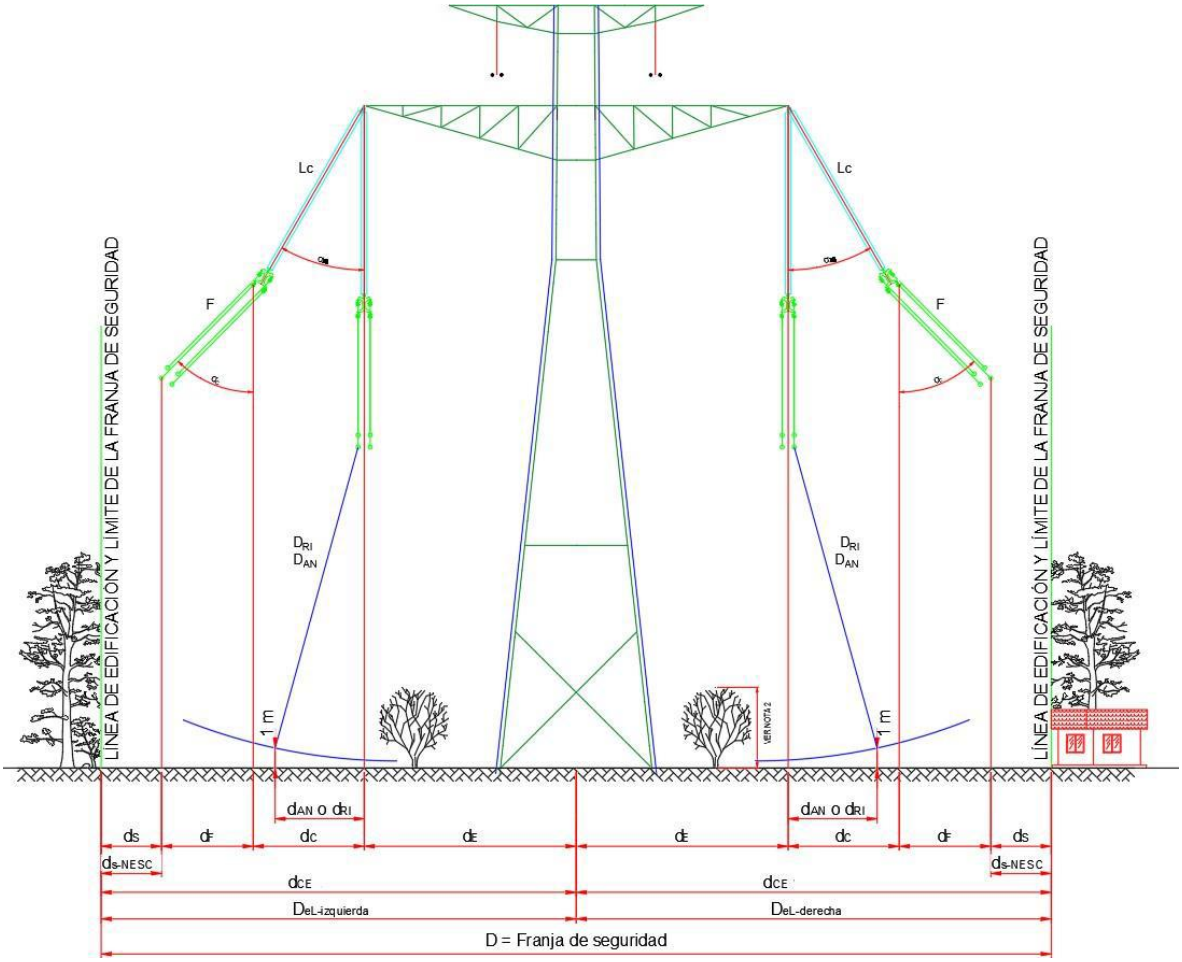
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,40 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

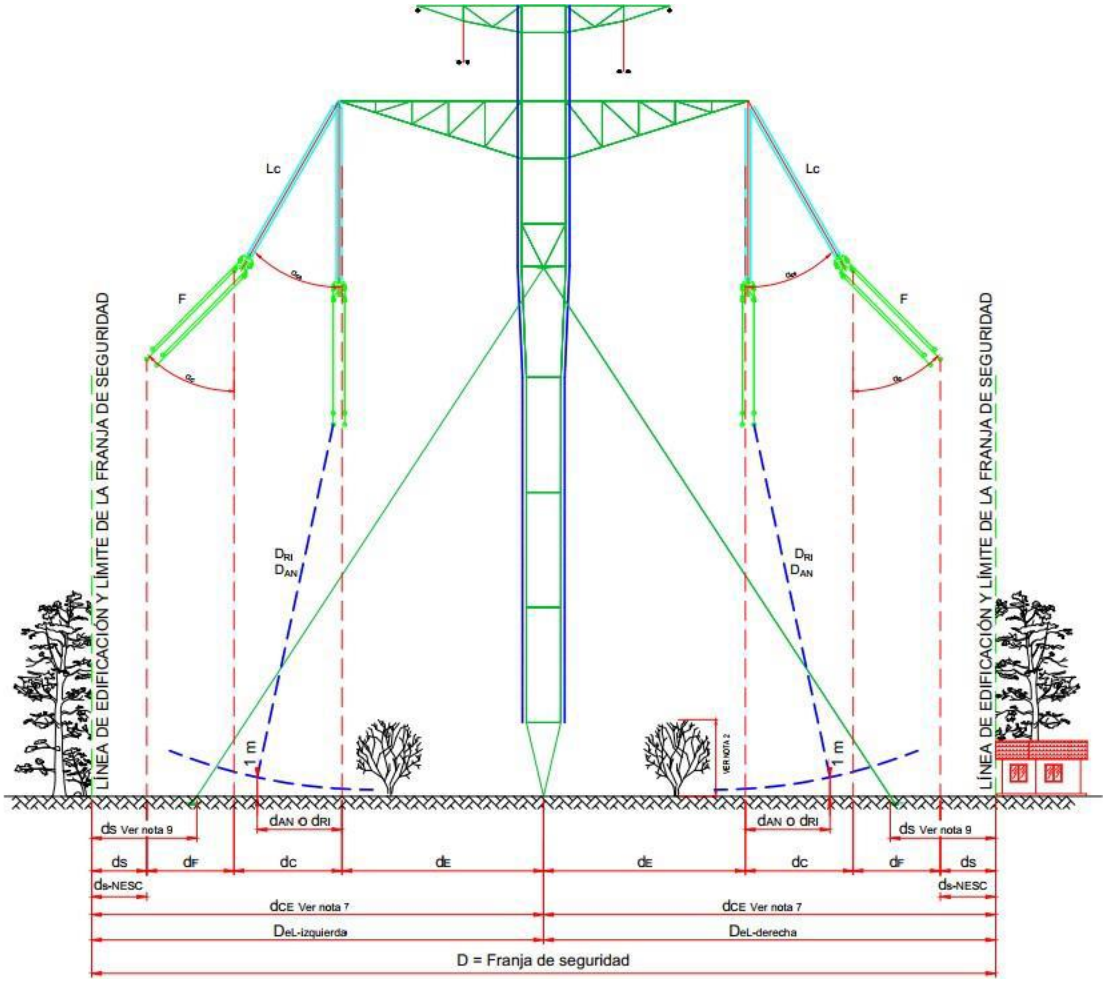
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[346] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total = 2Ds + 2Df + 2De$$

Observación 156.21.

"Se requiere que el titular indique de manera detallada y distinga las franjas de seguridad de las franjas destinadas a servidumbre en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con indicación de su georreferenciación, ubicación, y superficie o áreas comprometidas con su inclusión en planos y archivo Kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto se ha presentado la franja de seguridad de la línea de transmisión, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en Adenda y Adenda Complementaria, con las modificaciones pertinentes en cada caso. El kmz de la franja de seguridad se encuentra en el Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto actualizado" y en la Tabla siguiente se presentan las superficies de la franja de seguridad por región.

Tabla. Superficie franja de seguridad por región

Tramo línea de transmisión	Región	Superficie (ha)
1	Antofagasta	2.470,46
2	Antofagasta	1.397,92
2	Atacama	275,93
3	Atacama	1.904,23
4	Atacama	1.656,68
4	Coquimbo	1.032,55
5	Coquimbo	2.087,69
6	Coquimbo	513,66
6	Valparaíso	952,16
6	Metropolitana de Santiago	634,18

Fuente: Tabla 51, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Finalmente, respecto de la solicitud de información relativas a las franjas de servidumbre, se señala al observante que el régimen jurídico que habilita el uso de caminos y pasos en general exceden la evaluación ambiental. En efecto, la información relativa a la descripción del Proyecto y relevante para evaluar, como los caminos de acceso, las características de la franja, han sido entregados por el Titular, y se pueden encontrar en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria.

Observación 156.22.

"Se solicita que el titular indique por qué ha considerado un ancho de resguardo de 100 metros a cada lado desde el eje central de la línea de transmisión HDVC, informando bajo qué normativa aplico dicho criterio, que modelación utilizó, qué factores fueron considerados en dicha modelación y si se consideraron efectos de cambio climático en esta modelación en relación con el calor producido por los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En el Anexo 1-1 de la Adenda, específicamente en el acápite 1.6.1.10, pp. 177 se aborda la faja o franja de seguridad. En cuanto a la distancia considerada, esta es de tamaño variable y fue calculada vano a vano[347] según la más exigente de las siguientes metodologías de cálculo:

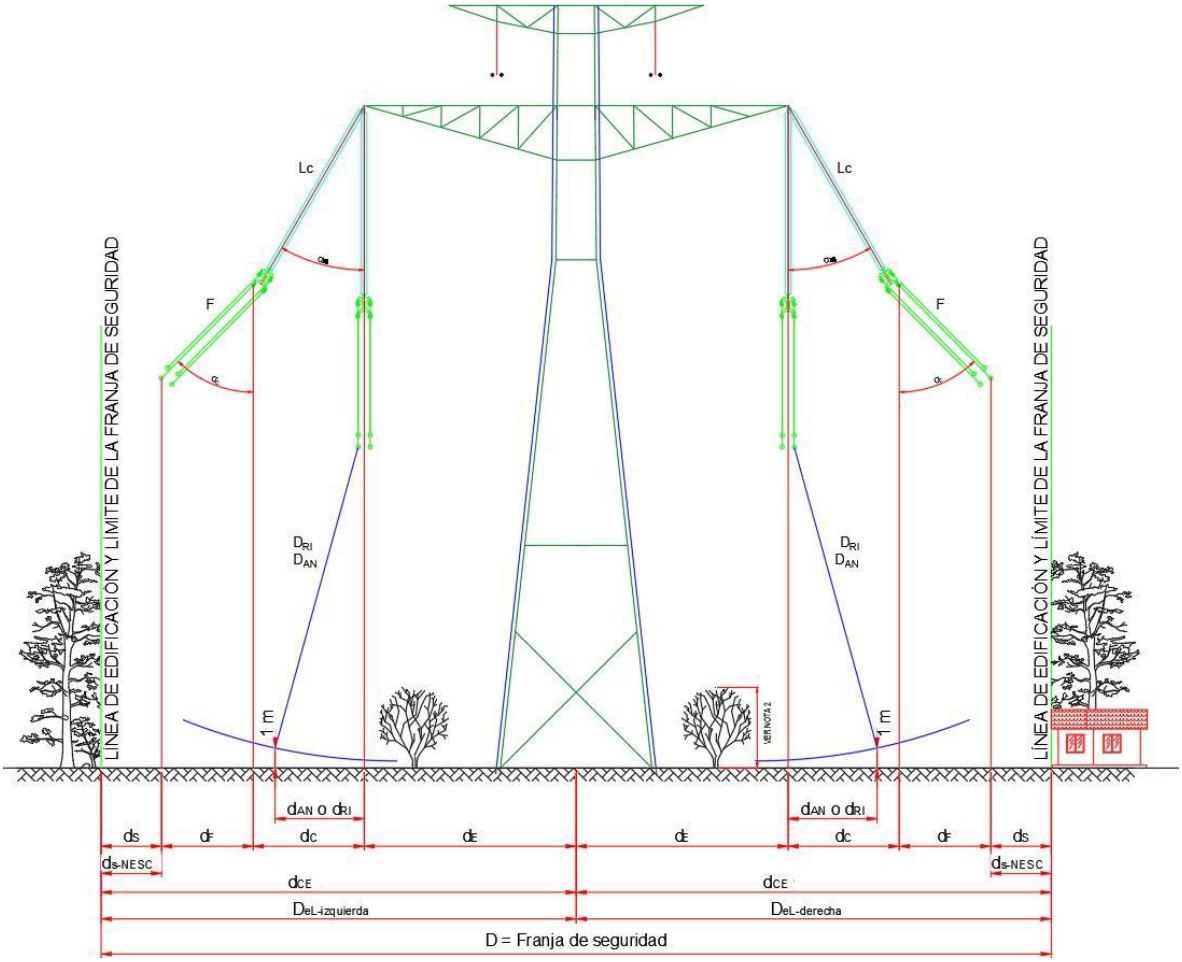
- Art. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de Pliego Técnico Normativo RPTD N°.07, usando equivalente para líneas HVDC.
- IEEE-ANSI C2/2023, National Electrical Safety Code® – 2023 (NESC), Regla 234H3.
- Campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad inferior a 5 [Kv/m]
- Campo magnético en el límite de la franja de seguridad inferior a 100 [Ut]
- Ruido Audible en el límite de la franja de seguridad inferior a 42 [Dba]
- Radio interferencia en el límite de la franja de seguridad inferior a 46 [Db]

Para la Adenda se declara como ancho de la faja de seguridad para la LTE HVDC de máximo 327,20 m, mínimo 66,80 m y un promedio es de 91,45 m. Asimismo, se indica que en el Anexo 1-2 de la Adenda Complementaria se encuentra el Layout del Proyecto Actualizado, mientras que en el Anexo 1-3 de la misma se identifican las Coordenadas Emplazamiento de Obras Actualizado.

En la primera Figura se puede visualizar la determinación de la faja de seguridad para las torres auto soportadas y en segunda Figura se puede ver el esquema asociado a las torres atirantadas.

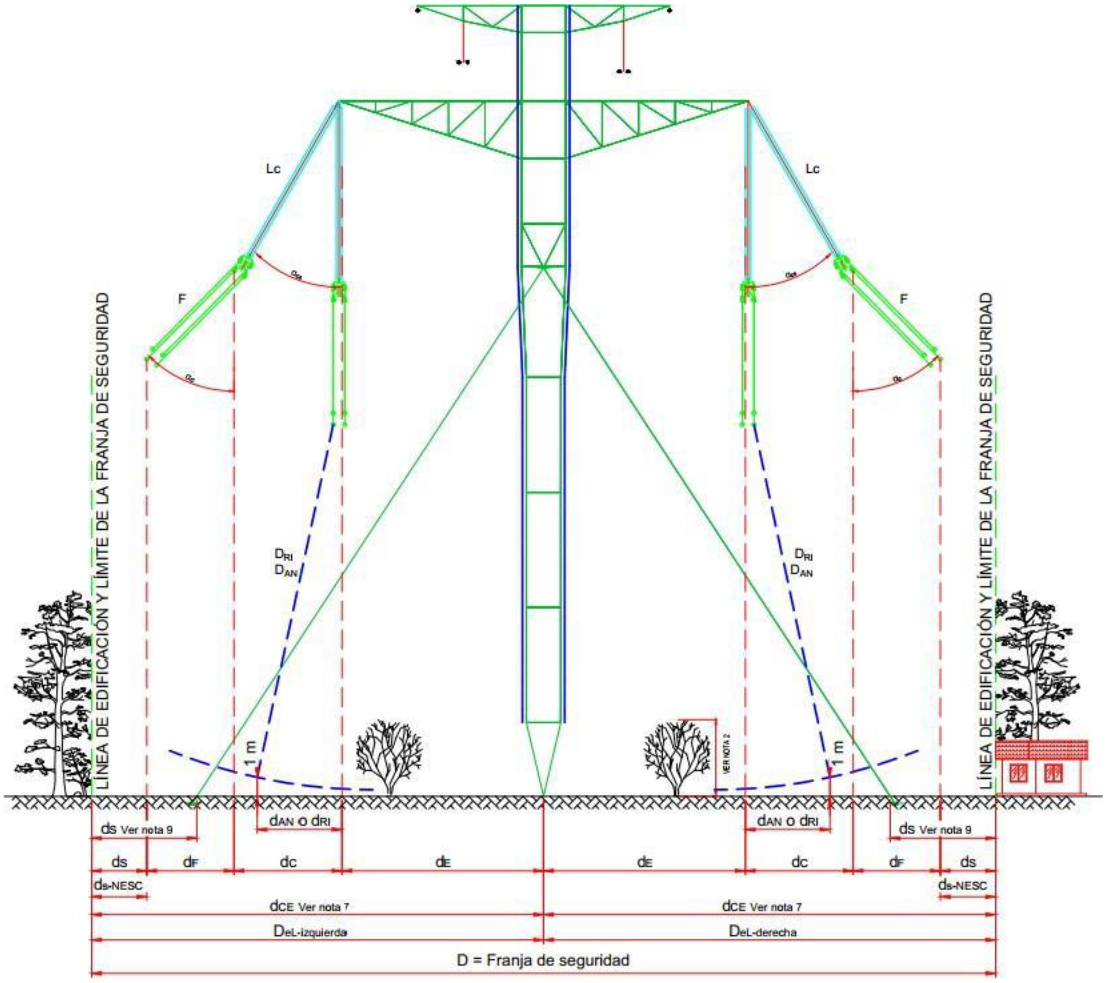
Figura. Esquema de Determinación de la Faja de Seguridad en Torres Auto Soportadas

[347] Corresponde a la distancia que existe entre dos torres o apoyos.



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

Figura. Esquema de Determinación de la Franja de Seguridad en Torres Atirantadas



Fuente: Figura 1-47, Anexo 1-1, Adenda.

En ambos casos, la faja total de seguridad se calcula se la siguiente manera:

$$Faja\ total=2Ds+2Df+2De$$

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera

tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Por otro lado, respecto a la consideración de cambio climático es posible señalar que el Proyecto considera la variable de cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[348] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[349], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

En relación al cambio climático, en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) asociado al Proyecto que se presenta a evaluación, la Ley Marco de Cambio Climático (promulgada en junio de 2022) en su Artículo 40, y con en relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, indica que los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental deben considerar la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. En base a esto, el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) ha publicado en enero de 2023 la primera edición de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023).

Según lo antes mencionado, el Titular elaboró un estudio denominado "Análisis Efecto Cambio Climático" incluido en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental y el que fue actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda. Este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[350]. Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo, se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del proyecto

[348] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.
[349] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.
[350] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-7 en Adenda Complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

De acuerdo con la Tabla 1-36 del Anexo 1-1 de la Adenda, el impacto de aumento de temperatura sobre flora, fauna y el impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión es:

Tabla. Riesgo Climático Futuro (2035-2065) Asociado a las Comunas de Emplazamiento del Proyecto y su Clasificación[351]

Localización del proyecto			**Pérdida de fauna por cambios de temperatura**	**Pérdida de flora por cambios de temperatura**	**Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión**
Región	**Provincia**	**Comuna**			
Antofagasta	Tocopilla	María Elena	0,3541	0,0316	0
	Antofagasta	Sierra Gorda	0,3334	0,0535	0
		Antofagasta	0,2883	0,0569	0
		Taltal	0,299	0,0573	0,023
	Chañaral	Diego de Almagro	0,3012	0,0579	0,008
	Copiapó	Copiapó	0,2085	0,0642	0,03
		Tierra Amarilla	0,2231	0,0629	0
	Huasco	Vallenar	0,11	0,0777	0,007
Coquimbo	Elqui	La Higuera	0,1485	0,1051	0
		La Serena	0,1391	0,1241	0,006
		Vicuña	0,2145	0,0951	0
		Andacollo	0,1156	0,1248	0
	Limarí	Río Hurtado	0,1772	0,1048	0
		Ovalle	0,172	0,1603	0,054
		Punitaqui	0,1563	0,1568	0,007

[351] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

Localización del proyecto			Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
Región	Provincia	Comuna			
		Combarbalá	0,1204	0,122	0,076
	Choapa	Canela	0,1331	0,1428	0,001
		Illapel	0,1033	0,1275	0,027
		Los Vilos	0,2066	0,1983	0,018
Valparaíso	Petorca	Petorca	0,2964	0,1982	0,006
		Cabildo	0,2585	0,226	0
		La Ligua	0,2795	0,239	0,045
	San Felipe de Aconcagua	Catemu	0,4601	0,2484	0,012
		Panquehue	0,6217	0,4445	0,003
		Llay Llay	0,5017	0,4174	0,003
Metropolitana	Chacabuco	Tiltil	0,4982	0,3973	0,026
		Lampa	0,4154	0,3525	0,214
	Santiago	Pudahuel	0,4066	0,3566	0,242

Fuente: Tabla 1-36 Anexo 1.1 Adenda.

Observación 156.23.

"Se solicita que el titular informe respecto a los efectos que puede producir el calor generado por los conductores de una línea eléctrica de alta tensión en corriente continua, y el efecto que, en ella misma, y/o, en el entorno, se generará con la combinación de la temperatura base del ambiente en que se emplazará el Proyecto, en especial, para evitar la dilatación térmica de los conductores debido a las altas temperaturas ambientales".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En relación con el calor producido por los conductores es posible señalar que, durante la fase de operación, estos se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como

"Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Ahora bien, para determinar la temperatura de los conductores se utilizó la metodología del estándar IEEE 738 en su última versión, cumpliendo además con los establecido en el documento "Bases de licitación para la adjudicación de los derechos de ejecución y explotación del proyecto línea HVDC Kimal – Lo Aguirre - Anexo 5", considerando los siguientes elementos y factores de entrada para el cálculo:

- Temperatura ambiente máxima de 35°C.
- Capacidad de transmisión por cada polo de, al menos, 2.000 MW.
- Cota máxima del trazado de la línea.
- Radiación solar de la zona de la cota máxima del trazado de la línea.
- Velocidad del viento de 0,61 m/s (2 pie/s).
- Factores mínimos de absorción de 0,8 y de emisividad de 0,7.
- Resistencia DC del conductor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE, estos fueron seleccionados con el fin de que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 156.24.

"Se solicita que el titular informe qué criterios se han utilizado para seleccionar los materiales conductores y aislantes, y cuál es su capacidad térmica máxima".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que, en Adenda, Anexo 2-4. C "Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC Licitación", se presentó el documento de la licitación del Proyecto, en el cual se especifican todos los criterios técnicos que el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) determinó para la licitación del Proyecto, y son los que el Titular ha utilizado para definir los materiales de conductores, aisladores y todos los componentes del Proyecto. De acuerdo con estos criterios, es que la temperatura máxima de operación del conductor no será superior a 80°C.

Observación 156.25.

"Se requiere que el titular informe cuales son las medidas que contempla para evitar la generación de calor en los conductores por causa de fenómenos como la resistencia eléctrica, perdidas dieléctricas y efecto Joule".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna.

Observación 156.26.

"Se solicita que el titular informe si ha modelado los flujos de calor y su interacción con las condiciones ambientales específicas de la zona desértica (altas temperaturas diurnas, baja disipación nocturna), y si usarán diseños de torres o estructuras que promuevan la disipación del calor en el conductor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren modelaciones al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

Observación 156.27.

"Se requiere que el titular indique con qué periodicidad, protocolos, y qué instrumentos utilizará para monitorear, en tiempo real, los efectos del calor en el proyecto en Estudio, y la periodicidad de los planes de mantenimiento, y caminos de acceso, necesarios para prevenir la ocurrencia de incendios, especialmente en período estival".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se requieren monitoreos al respecto. Cabe señalar que los aspectos técnicos como el planteado en esta observación fueron revisados por el Coordinar Eléctrico Nacional (CEN) como contraparte técnica de la ingeniería del Proyecto.

En segundo lugar, respecto a los planes de mantenimiento, el Titular señala que en la fase de operación de la línea se contemplan varios tipos de mantenimientos programados a lo largo de la vida útil del Proyecto, estos mantenimientos responden a las necesidades técnicas de la línea por lo que son suficientes para resguardar la seguridad de las personas y del tendido eléctrico. Para dejar en claro las temporalidades y los tipos de inspecciones y mantenimientos a ejecutar

en la línea, se deja a continuación el texto presentado en Adenda, Anexo 1-1 “Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto”, numeral 1.8.1.2, pp. 1-515, en el cual se exponen los mantenimientos a ejecutar. A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse

que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

  El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

  No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada, principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

1. Reemplazo de aislación dañada.
2. Reemplazo de amortiguadores dañados.
3. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
4. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
5. Reparación de conductor.
6. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

  Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

  Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

  Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

  En la Tabla siguiente se presenta el cronograma asociado a la fase de operación de la línea.

Tabla. Cronograma Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión

Actividades	Año																			
	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión																				
Mantenimiento preventivo																				
Mantenimiento predictivo																				
Lavado aislación (10%)																				
Lavado aislación (90%)																				

Fuente: Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", Tabla 1-240, pp. 1-521.

En tercer lugar, respecto de los caminos de acceso, estos se encontrarán habilitados durante toda la vida útil del Proyecto para asegurar la accesibilidad a las torres al personal de mantención y el acceso en caso de emergencias.

En cuarto lugar, y para finalizar, respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios, sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[352]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado.

[352] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Como se puede apreciar en las Tablas precedentes, se han considerado los riesgos que podrían generarse debido a eventos de origen natural y se tienen contempladas acciones para prevenir este tipo de situaciones y las acciones para responder a las emergencias que se podrían generar. Cabe señalar que el Proyecto contempla estas acciones a lo largo de todo su trazado.

Observación 156.28.

"Se requiere que el titular indique cómo afectarán las altas temperaturas ambientales y la radiación solar a los conductores y al aislamiento de la línea, confirmar si se consideró o no el uso de recubrimientos especiales o sistemas de protección contra la radiación solar, y cómo se mitigará la acumulación de polvo y arena, que podría aumentar la resistencia térmica y los riesgos asociados, sobre todo en cuanto al control del calor".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre las altas temperaturas y radiación solar, el Titular declara lo siguiente:

1. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los conductores

La capacidad de transmisión del enlace HVDC dependerá tanto de la ampacidad térmica de los conductores de la línea de transmisión, como también de la capacidad que tienen las estaciones convertidoras para transmitir la energía. Para los polos del enlace, la línea de transmisión está diseñada para que cada uno opere con 2.000 MW sin superar su límite térmico en régimen permanente, mientras que las estaciones convertidoras están diseñadas para que cada polo opere con 1.500 MW en régimen permanente.

Adicionalmente, en caso de que el enlace esté operando con solo uno de sus polos, las estaciones convertidoras poseen la capacidad de operar en sobrecarga, lo que lleva la capacidad de transmisión por polo momentáneamente desde 1.500 MW hasta 2.000 MW.

Tabla. Régimen y enlaces, LTE HVDC

Régimen	Escenario	Enlace HVDC (MW)	Línea (MW)	Convertidoras (MW)
Permanente	Monopolar	1500	2000	1500
Transitorio (20 seg)	Monopolar con sobrecarga	2000	2000	2000
Permanente	Permanente	3000	4000	3000

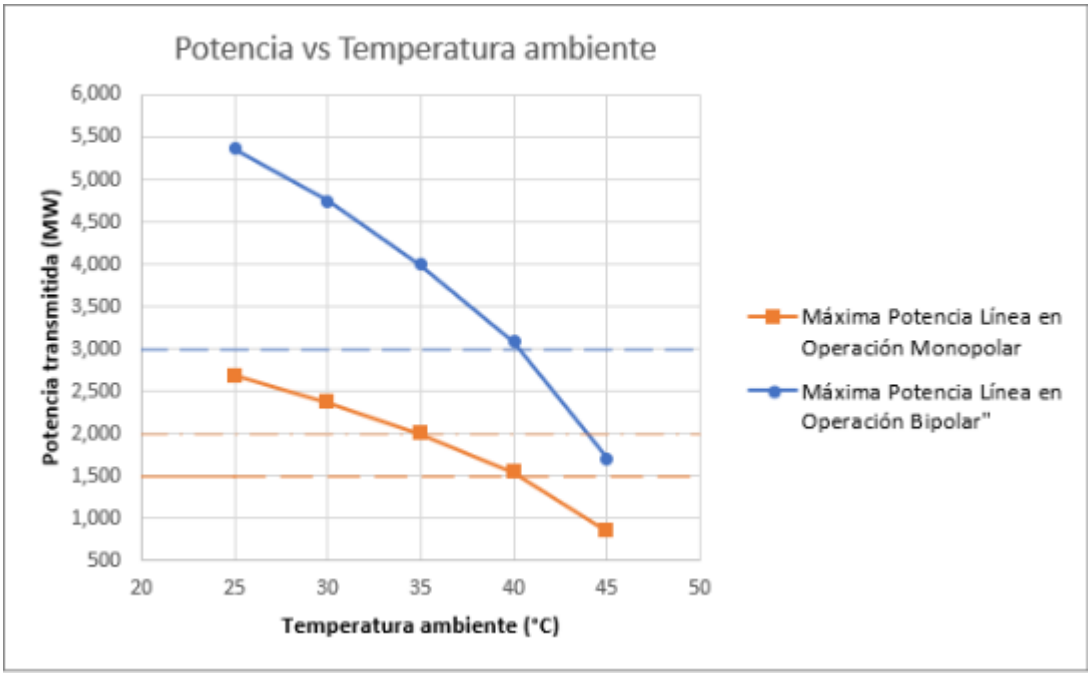
Fuente: Tabla 55, Observante 108, Anexo 11-2, Adenda Complementaria.

La temperatura ambiente máxima considerada para el diseño de la línea de transmisión es de 35°C. Bajo estas condiciones, cada polo de la línea puede transmitir 2.000 MW de forma continua sin exceder el límite térmico de los conductores. En esencia, esto significa que en régimen permanente la línea funciona con holgura, tiene una mayor capacidad que la transmitida por el enlace HVDC, cuya principal restricción es la capacidad de las estaciones convertidoras.

Ahora, resulta pertinente considerar cómo variaría la capacidad de transmisión de la línea ante un eventual aumento de las temperaturas, por sobre la temperatura ambiente adoptada de 35°C.

La siguiente Figura muestra las máximas potencias que puede entregar la línea de transmisión, en función de la máxima temperatura ambiente.

Figura. Potencia y temperatura ambiente



Fuente: Figura 2, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Se puede concluir que, incluso ante un aumento considerable de la temperatura ambiente hasta los 40°C, la línea de transmisión sigue siendo capaz de satisfacer los requerimientos de transmisión tanto en operación bipolar permanente (3.000 MW) como en operación monopolar permanente (1.500 MW). En cuanto al escenario de operación monopolar con sobrecarga, este es de carácter transitorio y tiene una duración máxima de 20 segundos. Por lo tanto, la probabilidad conjunta de que la línea esté operando en monopolar (lo que implica una falla previa), sumada a la ocurrencia de una alta temperatura ambiente sostenida, y que coincida con la operación en sobrecarga durante esos 20 segundos, es considerablemente baja.

Para el cálculo térmico del conductor se han considerado los valores máximos de radiación solar a lo largo de la línea conforme información obtenidos a partir del Explorador Solar del Ministerio de Energía (https://minenergiadev.exploradorenergia.cl/inicio).

2. Impacto de las altas temperaturas ambientales y la radiación solar en los aisladores

   El proyecto considera el uso de aisladores poliméricos proyectados para el uso en condiciones desérticas de altas temperaturas y alta radiación y serán adquiridos de proveedores con experiencia en proyectos con condiciones similares.

3. Uso de recubrimiento en los conductores

No se consideraron recubrimientos especiales ni sistemas de protección contra la radiación solar, dado que la radiación solar es una variable considerada en el diseño de los conductores y aún considerandola, se garantiza el adecuado desempeño de estos.

Por último, se señala que los conductores fueron seleccionados tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea durante la fase de operación de la LTE.

4. Acumulación de polvo

El proyecto considera como parte del diseño diferentes niveles de contaminación a lo largo de la línea y se han proyectado los conductores y aisladores considerando estas variables. De igual forma, se prevé el lavado de aisladores en algunos sectores durante el período de operación de la línea.

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

- Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
- En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

Observación 156.29.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá en caso de incendios provocados por exceso de calor de la línea eléctrica".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**Construcción Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: - En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. - Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[353]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados.

[353] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En conclusión, ante el evento de un posible incendio forestal, se describieron anteriormente tanto el Plan de Contingencia para prevenir el suceso y el Plan de Emergencia para controlar el evento en caso de que ocurra.

Observación 156.30.

"Se requiere que el titular indique cuál será el procedimiento de emergencia, preventivo y correctivo, así como personal y equipos, de que dispondrá, en caso de incendios que pongan el riesgo el control del calor en los conductores".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto al riesgo de incendio, el Proyecto en si mismo no es un agente que pudiera generar incendios. Asimismo, operará en observancia de la normativa sectorial aplicable para garantizar una operación segura. Sin embargo, en el Plan de Contingencia y Emergencia del Proyecto que se presentó actualizado en Adenda y que se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", se indican los riesgos que podrían generarse a raíz de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, los cuales corresponden a: incendios forestales originados por eventos naturales, el detalle del plan de prevención de contingencia y emergencia asociado a fenómenos naturales se presenta en las Tablas siguientes.

En primer lugar, el Plan de Contingencia describe las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Por otra parte, el Plan de Emergencia describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. Su objetivo es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan.

Sobre los incendios forestales, este riesgo se analiza en el Plan tanto como contingencia, para prevenir el evento, y emergencia, para controlar la situación de eventual incendio. Esto se puede observar en las siguientes Tablas.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **<u>Operación</u>** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas. - Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento “Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)” de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Ejecución de las acciones"[354]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos: - Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia.

[354] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 156.31.

"Se solicita que el titular informe si considera la construcción de cortafuegos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

El Proyecto contempla un Plan de Contingencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) como se puede observar en la Tabla adjunta en la presente respuesta (ver Anexo 8 de la Adenda Complementaria). Este plan incluye medidas como el Despeje de vegetación en la faja de servidumbre y el Mantenimiento Preventivo de la Faja de Seguridad durante la fase de operación del proyecto. Este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

A continuación, se presenta el detalle del Plan de Contingencia mencionado.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo. • Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 "Cartografía digital impactos componente Plantas". • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores. • Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:**

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 156.32.

"Se solicita que el titular informe cómo se garantizará la seguridad de las comunidades cercanas en caso de una falla térmica crítica, y cuáles son las capacidades de respuesta inmediata para reparar o sustituir componentes sobrecalentados".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Es posible indicar realizara la inspección y mantenimiento tanto de las líneas de transmisión eléctrica como de las Subestaciones Convertidoras y las estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones, durante la fase de operación del Proyecto. Este manejo contempla la ejecución de mantenciones a lo largo de toda la vida útil del Proyecto (indefinida), tal como se señala en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", numeral 1.8.1., pp. 1-515. A continuación, se presenta lo indicado en el numeral 1.8.1.2, el numeral 1.8.1.3 y numeral 1.8.1.4 del Anexo 1-1 señalado anteriormente.

A continuación, se describe cada una de las partes, obras y acciones asociadas al mantenimiento de las obras.

Inspección y mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará anualmente durante la operación del Proyecto.

Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación:

i. Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente.

Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de seguridad de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá "derecho a paso", y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento.

En estas inspecciones se utilizará equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año.

ii. Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea con riesgo bajo control de falla de alto impacto ante un incendio forestal.

Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo de 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio, donde se emplazará el Proyecto, carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. Finalmente, esta actividad será ejecutada por cuadrillas de 5 a 6 trabajadores que se distribuirán en sectores específicos de la línea de transmisión eléctrica.

- Mantenimiento predictivo

Esta actividad contempla diagnósticos que tienen como objetivo predecir y anticipar la ocurrencia de fallas, mediante el monitoreo y análisis de datos de inspecciones anomalías mediante inspecciones, revisiones y mediciones a los componentes de la línea, con una periodicidad de un (1) año. Estas inspecciones son selectivas y se efectúan por los métodos de trabajo con instalación energizada, con inspecciones detalladas a distancia, sobre la torre, o al

pie de ella, con la utilización de herramientas y equipos adecuados para cada uno de los trabajos.

Algunos ejemplos de inspecciones de diagnóstico son las siguientes:

i. Coronografía.
ii. Medición de hidrofobicidad.
iii. Termovisión de uniones de contacto.
iv. Termovisión de aislación.

- Lavado y/o limpieza de aislación

El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar el polvo que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie.

Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente:

i. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.

ii. En la línea de interconexión de la Subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación de la línea de interconexión de Lo Aguirre será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado, mientras que el 10% de la LTE HVDC se lavará con esta frecuencia por estimarse que estará en sectores de mayor exposición a la contaminación. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre.

- Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo corresponde a reparaciones no programadas que se ejecuten por anomalías detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista.

No son predecibles, y por lo general, se localizan en una torre determinada. En condiciones normales, se empleará equipamiento mecánico menor y una cuadrilla de trabajadores que realizarán el mantenimiento en función de la criticidad de la anormalidad detectada,

principalmente en altura (en las torres), sin afectar el terreno del entorno. Los trabajos habituales y característicos del mantenimiento correctivo son:

i. Reemplazo de aislación dañada.
ii. Reemplazo de amortiguadores dañados.
iii. Reemplazo de placas de peligro de muerte y señalización.
iv. Reposición de perfiles metálicos sustraídos y/o dañados.
v. Reparación de conductor.
vi. Reemplazo de separadores/amortiguadores de vibración dañados.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad contempla la reparación de daños provocados por terceros o por la naturaleza.

Dependiendo del tipo de emergencia se determinará el tipo de reparación que se requiere realizar y, a la vez el requerimiento de maquinarias y/o equipos y personal que sea necesario. Sólo en caso de algunas fallas mayores, como el colapso de torres, es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada como: grúas, tractores, equipo de movimiento de tierra y camiones, que permiten reestablecer la continuidad del servicio.

Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones eléctricas de la o las líneas, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad, según la experiencia de operación de este tipo de instalaciones. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto.

Inspección y mantenimiento de las Subestaciones Convertidoras

Esta actividad contempla desarrollar actividades de inspección y mantenimiento en las Subestaciones Convertidoras y obras asociadas de interconexión a las subestaciones existentes.

- Mantenimiento preventivo

Esta actividad contempla inspecciones visuales periódicas que tienen por objetivo detectar problemas, tales como deterioros en los equipos primarios, transformadores, contaminación de conductores y accesorios que ameriten la realización de actividades posteriores de reparación o reemplazo de estos u otros elementos. Se ejecutará la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de torres, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. También se incluye la realización de termografías de los principales componentes eléctricos y el análisis de los datos de funcionamiento obtenidos mediante el sistema de monitoreo.

Las actividades se realizan durante varios periodos que pueden ser desde quincenales o mensuales hasta varios años, dependiendo del tipo de equipo según se indica en la Tabla siguiente.

Tabla. Actividad de mantención según equipo y periodicidad

Actividad	Equipo	Periodicidad (Meses)
Termografía	Todos los equipos	Anual
Análisis de gases disueltos	Reactores y transformadores de potencia autotransformadores	Anual
Análisis fisicoquímico	Reactores y transformadores de o potencia autotransformadores	Anual
Mantenimiento preventivo periódico	Transformadores de potencia o autotransformadores Cambiador de tomas (Tap Changer) Reactores de potencia Interruptor de BT / MT / AT Interruptor seccionador rápido Seccionadoras de BT / MT / AT Equipo de medición de corriente continua y voltaje Transformadores de instrumentos (CT, VT) Pararrayos	72
	Bancos de condensadores de derivación	36
	Filtros AC / DC – protecciones	0
	Filtros AC / DC puente condensadores perfil de Impedancia	48
	Mantenimiento de bujes de pared	48
	Válvulas tiristores – termografía	6
	Válvulas tiristores	24
	Subestación convertidora (Inspección)	Mensual
	Telecomunicaciones- Servicios Auxiliares	3
	Control y protección	Libre de mantenimiento o mantenimiento por condición (sólo atención de mantenimiento correctivo)
	Sistema de Refrigeración (VDF- Motor- Bombas – Resinas) Baterías - Cargador- Grupo Diésel	Anual
	Cyber seguridad	Anual

Tabla 48, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

- Mantenimiento correctivo

Esta actividad considera las reparaciones a las instalaciones de las subestaciones cuando se detecten fallas que comprometan la transmisión de energía eléctrica. La envergadura de estas

reparaciones dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y resultan directamente de la ejecución de los trabajos que se incluyen en el mantenimiento preventivo.

- Reparaciones de emergencia

Esta actividad corresponde a las reparaciones no programadas, producto de daños ocasionados por personas, a consecuencia de accidentes o provocados por fenómenos naturales. Estas actividades no son predecibles, por lo que se programarán de acuerdo con la ocurrencia de los eventos antes señalados.

Inspección y mantenimiento de estaciones repetidoras del sistema de telecomunicaciones

Esta actividad considera una inspección simple mensual de las instalaciones, para ello se requiere un ingeniero de mantenimiento que verificará la operación de cada repetidora en un tiempo estimado de 30 minutos.

Por otro lado, se considera un mantenimiento preventivo anual que considera lo siguiente:

i. Generador Diesel: Se requerirá de dos (2) personas que ejecutarán la revisión del equipo, cambio de filtros entre otros trabajos menores. El trabajo tardaría cuatro (4) horas.
ii. Mantenimiento preventivo anual cargador de baterías: Se requerirá de dos (2) ingenieros y el trabajo tardaría cuatro (4) horas.

Observación 156.33.

"Se solicita que el titular informe con qué sistemas de monitoreo cuenta para evitar riesgos de falla y sobrecargas localizadas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, actualizado en el Anexo 1-1 de la Adenda, en cada extremo de la línea de transmisión eléctrica, donde se ubican las subestaciones convertidoras, se emplazarán los Edificios de Control.

En estos edificios, el personal de la Subestación Convertidora operará, monitoreará y mantendrá el sistema HVDC. Dentro de este edificio estarán ubicados los equipos de control,

protección, telecomunicaciones, monitoreo, circuito cerrado de televisión y sistema de vigilancia, fuente de alimentación auxiliar, sistema de aire acondicionado, entre otros. Este edificio está diseñado para cumplir con todas las exigencias de operación monitoreo de los sistemas, garantizando un desempeño de alto estándar en términos de hermeticidad, impermeabilización, aislamiento térmico y protección contra incendios. (pp. 1-207 del Anexo 1-1).

Vale mencionar que, la línea de transmisión eléctrica (LTE) considera un **Cable de Guardia**, que tienen como función principal proteger a la línea ante descargas eléctricas de origen atmosférico. El cable de guardia corresponde a un cable tipo OPGW (Optical Power Ground Wire), que tiene como función adicional, permitir la transmisión de datos de comunicación y/o control de las subestaciones convertidoras, pertenecientes al sistema de transmisión HVDC, a través de un enlace de fibra óptica (pp. 1-173 del Anexo 1-1 Actualización Descripción de Proyecto).

Además, a lo largo del trazado se instalarán **Estaciones Repetidoras** (ER) que tienen como propósito amplificar la señal y los datos que son transportados por las fibras ópticas de los cables OPGW que conectan las Subestaciones Convertidoras y que recorre toda la extensión de la LTE HVDC. Cada una de las ER cuentan con sistemas de sistemas de alimentación para continuar operando en caso de interrupciones del servicio eléctrico.

Junto con lo anterior, en términos básicos de seguridad, las torres tienen una **Malla de Puesta a Tierra** individual, que corresponde al conjunto de conductores desnudos enterrados que se conectarán a las partes metálicas de la estructura y cumplen la función de facilitar la evacuación de las corrientes de fallas a tierra y permitir la correcta operación de las protecciones del sistema, cuyo objetivo es evitar riesgos de contacto eléctrico con las personas que se acercan a las torres.

Finalmente, ante la eventualidad de incendios asociados a la construcción, operación o cierre del Proyecto, está contemplado un **Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia** (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental, actualizado en la Adenda Complementaria en el Anexo 8). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto, para este caso, los eventuales incendios.

Tabla. Plan de Contingencia por incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)

Riesgo o Contingencia	**Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	**<u>Construcción</u> Capacitaciones:** • Será obligatorio para todo el personal del Proyecto, tanto de la obra como aquel relacionado con actividades de transporte, asistir a capacitación o instrucción, antes de iniciar cada fase del Proyecto. • El registro de la capacitación quedará en las instalaciones de la empresa mandante y contratistas en caso de ser solicitadas por algún servicio fiscalizador. Las capacitaciones se realizarán con una periodicidad de 1 vez al año a todos los trabajadores del Proyecto durante sus distintas fases. • La capacitación será obligatoria para cada trabajador, por lo que cada vez que ingrese un trabajador al Proyecto deberá contar previamente con la capacitación. • Las capacitaciones tratarán los siguientes temas: • Causas de incendios relacionadas con su trabajo a realizar. • Posibles focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Planes de evacuación en caso de que ocurra un incendio. • Prohibición prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Acciones a implementar en caso de encontrarse ante una emergencia de esta índole, incluyendo la forma y a quien dar aviso. • Manejo de sustancias inflamables • Manejo de extintores. • Manejo de herramientas generadoras de chispas, las causas de incendios relacionadas con su trabajo y como estos incendios pueden derivar en incendios forestales, tales como presencia de focos de ignición y de materiales combustibles, fugas de gases, retornos de llama, trabajos en espacios confinados, accidentes de camiones en ruta, entre otras, y además será instruido para identificar y evitar dichas condiciones. • Una vez completada la capacitación, se realizará una evaluación para verificar que se hayan comprendido los contenidos de esta. • Estará prohibido prender fuego en todas las instalaciones del Proyecto. • Registro de mantención de extintores (tanto en obra como en vehículos de transporte), registro de establecimiento de zona de riesgo, registro de instalación de señalética y registro de simulacro. • Las vías de evacuación deberán estar señalizadas y siempre despejadas. • Se realizará un seguimiento diario de alertas meteorológicas emitidas por SENAPRED y/o Dirección Meteorológica, como por ejemplo temperaturas extremas que podrían aumentar la ocurrencia de una contingencia de este tipo.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se monitoreará diariamente la información proporcionada por SENAPRED, respecto de focos activos de incendios forestales, próximos a las obras y/o a las rutas definidas para el transporte de carga sobredimensionada o de cualquier tipo. **Despeje de vegetación en la faja de servidumbre:** • El corte de flora y vegetación se ejecutará en todos los sitios a lo largo de toda la LTE HVDC donde construyan obras temporales o permanentes en los cuales existan árboles, arbustos u otro tipo de vegetación, con el propósito de posibilitar las labores constructivas y garantizar la seguridad de las obras durante su operación. • La corta de vegetación se efectuará conforme a las normas y procedimientos establecidos, y se iniciará solo después que el Titular reciba de parte de la CONAF, la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal (PMF) según corresponda. • Los sectores que requieren corta de vegetación en la fase de construcción, a fin de dar cumplimiento a la norma antes señalada, se presentan en esta Adenda Complementaria como parte del área de intervención y se incorporan tanto a la evaluación ambiental como al cumplimiento de la normativa aplicable del Proyecto (PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153). La identificación de dichos sectores se adjunta en Anexo 3-8 “Cartografía digital impactos componente Plantas”. • La vegetación removida será acopiada temporalmente en la instalación de faena más cercana y se utilizará para los fines que se acuerden con los dueños de los predios en los que se emplaza el Proyecto. **Operación** **Mantenimiento Preventivo:** Corresponde a trabajos que buscan identificar condiciones que puedan provocar una falla en las líneas de transmisión eléctrica. El mantenimiento preventivo se ejecutará todos los años de la operación del Proyecto. Las principales actividades y trabajos considerados a ejecutar durante el mantenimiento preventivo se describen a continuación: • Inspecciones visuales: Considera un recorrido en helicóptero para la inspección visual de los conductores, de las torres, de los conjuntos de suspensión y de anclaje de las torres, además de verificar el entorno y la faja de seguridad de la línea. Estas inspecciones tienen por objetivo detectar posibles anormalidades en las instalaciones, sean por degradación normal o intervención de terceros o actos naturales, problemas de erosión de suelo en el entorno de las torres y caminos y senderos de acceso a las torres o vegetación que pudiesen afectar la continuidad del servicio o el incumplimiento de la normativa eléctrica vigente. Se privilegiará el acceso a las torres a través de helicópteros y en casos excepcionales se accederá a la franja de servidumbre de forma pedestre o con drones. El acceso pedestre se realizará por caminos autorizados durante la construcción del Proyecto, sobre la cual, el titular tendrá “derecho a paso”, y la autorización legal para efectuar tareas preventivas y de mantenimiento. En estas inspecciones se utiliza equipamiento de menor envergadura, empleando binoculares, dron, equipo de medición de altura y distancia, equipo fotográfico, capturadores de datos, que permiten el correcto registro y posterior gestión de la

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	información levantada en terreno. La inspección visual se realizará una (1) vez al año, o ante un requerimiento especial y se ejecutará en 34 horas no continuas. • Mantenimiento de la faja de seguridad: El mantenimiento de la faja de seguridad tiene como finalidad resguardar la seguridad y la continuidad del servicio y de mantener las condiciones de la vegetación en la faja de seguridad y en la cercanía de la línea dentro de los límites permitidos por la normativa que regula la existencia de vegetación bajo la línea y en el entorno. Por las condiciones de la zona, este mantenimiento implicará la poda de mantención para mantener la línea libre de riesgos de falla de alto impacto ante un incendio forestal. Estos trabajos se realizarán una (1) vez al año en un periodo 30 días, los cuales se ejecutarán en sectores específicos de la LTE HVDC, dado que gran parte del territorio donde se emplazará el Proyecto carece de vegetación que pueda afectar la operación de la línea. El desarrollo de esta actividad se realizará exclusivamente a aquellos casos en donde se identifique crecimiento de vegetación que pueda generar incumplimiento de la distancia de seguridad establecida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07. Se pondrá especial énfasis en los mismos sectores antes identificados en los PAS148, PAS149, PAS150, PAS151 y PAS153. • Lavado y/o limpieza de aislación: El lavado o limpieza de aislación tiene como objetivo eliminar la contaminación (polvo) que se deposita sobre los aisladores y evitar la ocurrencia de fallas por esta causa. El lavado de aislación se ejecuta con la instalación energizada y considera efectuar el lavado mediante la aspersión de agua en alta presión, de baja conductividad eléctrica, sin aditivos de ninguna especie. Por la ubicación del Proyecto y tecnología que se implementará, esta actividad se realizará bajo condición y estrategia de mantenimiento, considerando lo siguiente: En la línea de interconexión de la subestación Seccionadora Lo Aguirre y en el 10% del trazado de la LTE HVDC, esta actividad se ejecutará cada tres (3) años, debido a que la aislación será de vidrio y requiere esa periodicidad de lavado. Esta actividad se ejecutará mediante el uso de helicópteros. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por cada torre. Para el 90% de la LTE HVDC y líneas de interconexión asociadas a la Subestación Kimal, la aislación será polimérica, por lo que requiere lavado de aislación cada 10 años y la actividad se realizará de manera pedestre utilizando vehículos. Se estima un consumo de agua de 500 litros de agua por torre.
Forma de Control y Seguimiento	**Medios verificadores:** • Se mantendrá un registro de asistencia a las capacitaciones firmada por los trabajadores. • Se mantendrá un registro de las evaluaciones que se realizarán luego de terminada la capacitación. • Se mantendrán los registros de asistencia y de evaluaciones de las capacitaciones en cada instalación de faena del Proyecto. • Se mantendrá registro de capacitaciones manejo de sustancias inflamables, uso de extintores, vías de evacuación. • Se mantendrá registro de carga de extintores.

Riesgo o Contingencia	Incendios forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	• Se mantendrá registro y revisión de señalética. • El equipo encargado contará con binoculares, cámaras fotografías de largo alcance y drones para el apoyo en la inspección. • Se mantendrá un registro de cada actividad que se realice durante las mantenciones, realizando un informe final con los resultados y hallazgos de la actividad con las correspondientes fechas. **Indicador de cumplimiento:** Se realizará un informe donde se presenten el número de actividades realizadas y los registros recabados de estas.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En caso de incendio forestal, se aplicará el Plan de Emergencia por Incendios Forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos) (Ver Tabla 58 de la presente respuesta) que incluye contactar de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia y también a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda.

Tabla. Plan de Emergencia por Incendios forestales originado por eventos naturales (Sismos, Tormentas Eléctricas y Vientos)

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes y obras del Proyecto, incluyendo las actividades de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo, en especial en regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana debido a mayor presencia de material vegetal combustible.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Establecer las instrucciones a seguir cuando se produzca una emergencia de Incendio Forestal en los alrededores del Proyecto y/o en rutas de transporte de carga sobredimensionada y de cualquier tipo: - Avisar de inmediato a la jefatura la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará vía telefónica a CONAF regional y/o provincial (números telefónicos indicados en Tabla 8-8 de la sección 8.6.4 del presente documento), Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. - Para el caso de vehículos de transporte, prohibición de proseguir por ruta en donde existen focos de incendios forestales, hasta recibir instrucciones de continuar el viaje, por parte de la jefatura. - Hacer uso de extintores, con precaución, en el caso de que el fuego alcance al vehículo de transporte. - De indicarse la evacuación, cortar la energía eléctrica y cerrar las llaves de paso de gas.

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Actuar con calma y acatar las indicaciones de la autoridad y de los equipos de respuesta. - Procurar cubrir boca y nariz con un paño húmedo para no inhalar humo. - Poner atención al comportamiento del fuego y del viento, porque el incendio puede cambiar de dirección e intensidad rápidamente. - Se aplicarán los planes de evacuación enseñados durante las capacitaciones. **Corte de conductor:** • Ante la eventual caída de alguna torre o corte de conductor, operan las protecciones de la línea, las cuales interrumpen inmediatamente la transmisión de energía eléctrica. La ocurrencia de una emergencia como la descrita es de muy baja probabilidad. En el caso que ocurriese, se tomarán las siguientes medidas: - Avisar a la autoridad eléctrica (Ministerio de Energía/ Centro de Despacho Económico de Carga). - Visitar el lugar una vez determinado donde ocurrió el corte. - Reemplazo de conductor y ferretería afectada. - Avisar de inmediato a la jefatura ante la presencia de humo o fuego en zonas de vegetación. - Se contactará de inmediato vía telefónica al Departamento de Manejo del Fuego de la CONAF correspondiente a la Región y Provincia donde ocurra la emergencia. - Adicionalmente se dará aviso inmediato a Bomberos (132), Carabineros (133) o PDI (134), según corresponda. • Respecto a posibles afectaciones a la flora y vegetación, se seguirán las indicaciones del documento "Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010)" de CONAF y la Pontificia Universidad Católica de Chile, a saber: - Recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas. - Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducir. - Inventario del área quemada – Análisis de la información recolectada. - Plan, programa o proyecto de restauración. - Ejecución de las acciones"[355]. • Luego de definir las acciones a realizar para la restauración del sector afectado, se definirán los indicadores para realizar el seguimiento de las medidas a implementar • Una vez terminadas las reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos, para ser depositados en sitios autorizados para este efecto. • Por otra parte, la caída o corte del conductor podría electrocutar a una persona, animal o trabajador, para tal caso se realizarán los siguientes procedimientos:

[355] https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Riesgo o Contingencia	Incendios Forestales originado por eventos naturales (sismos, tormentas eléctricas y vientos)
	- Independiente de la lesión sufrida por la o las personas, se procederá a informar telefónicamente al Jefe de construcción, encargado de activar el procedimiento de emergencia. - Se dará aviso inmediato a la brigada de emergencia para que se preste asistencia telefónica como también se destinen recursos internos y/o externos para atender la emergencia. - De ser necesario se trasladará al accidentado a un centro médico (leve) / Grave se solicitará ambulancia. - Se prestará auxilio inmediato al lesionado. - De ser posible y de acuerdo con la gravedad del evento, se aplicarán las técnicas de primeros auxilios. - De acuerdo con la gravedad del evento, no se moverá ni desplazará al herido, a menos que sea estrictamente necesario a fin de aislarlo de otros riesgos. - Se esperará la llegada del personal especializado de la empresa y servicio de urgencias, ellos adoptarán las acciones de control de la situación y rescate o traslado de posibles lesionados. - En caso de que hubiesen acudido bomberos a socorrer la emergencia y que estos hayan hecho uso de implementos propios para este fin, el Titular se compromete a devolver los implementos.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	• Informe del monitoreo al finalizar la fase de construcción, operación y cierre. • Informe de monitoreo de las acciones implementadas para la reparación y/o restauración de los componentes involucrados. • Registro fotográfico y escrito firmado por bomberos de la devolución de los implementos utilizados durante la emergencia. • Se realizará un informe con las medidas aplicadas durante la emergencia y su efectividad. • En caso de identificar una desviación o una medida sin el efecto esperado, se implementarán medidas correctivas en el plan de emergencias. Este informe se mantendrá en las instalaciones de faena o subestaciones, si se requieren en alguna eventual fiscalización.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 156.34.

"Considerando que los sistemas de corriente continua requieren uso de equipos especializados, se solicita que el titular informe respecto al proceso de gestión y disposición que generaran tales residuos electrónicos al final de su vida útil".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Durante la fase de operación de las líneas de transmisión se generarán residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de mantenimiento, correspondientes a restos de ferretería, conductores o aisladores, los que serán recolectados por el contratista a cargo del mantenimiento de las obras para ser almacenados y dispuestos en conformidad con lo establecido por la legislación aplicable. Se estima que éstos serán de aproximadamente 1 t/año durante la vida útil del Proyecto.

Por su parte, durante la fase de operación de las subestaciones convertidoras se generarán residuos industriales no peligrosos, como consecuencia del mantenimiento programado y de la operación de las Subestaciones Convertidoras. Estos residuos serán retirados periódicamente en las épocas en que se generen, serán almacenados en el área de acopio temporal de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos de las Subestaciones Convertidoras para luego ser retirados por una empresa autorizada. Se estima una generación aproximada de 1 t/año. El detalle asociado a estas instalaciones se presenta en el Anexo 7-4 de la Adenda Complementaria, correspondiente al PAS 140.

El Titular además señala que el Proyecto contempla un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia (Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental y actualizado para la Adenda en el Anexo 8.). El objetivo de este plan es identificar, describir y prevenir los sucesos no planificados, así como especificar las acciones de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz, durante toda la vida útil del Proyecto. A continuación, se presenta el Plan de Contingencia y el Plan de Emergencia respectivos para el riesgo sobre el Manejo de Residuos No Peligrosos.

El Plan de Contingencia sobre el Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos está asociado a fallas de tipo operacional tales como: mal cierre, mal estado y/o incorrecta ubicación de los contenedores de almacenamiento de residuos sólidos domésticos, entre otros. Estas situaciones podrían generar derrame de residuos, emanación de olores y proliferación de vectores

biológicos en instalaciones de faena, durante la fase de construcción y cierre y, en subestaciones convertidoras, durante la operación del Proyecto. Con el fin de evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de estas situaciones, de establecerán medidas y acciones correspondientes al caso.

Tabla. Plan de Contingencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	**Manejo inadecuado de residuos no peligrosos**
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Instalaciones de faena, campamentos y frentes de trabajo.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	Los sitios de almacenamiento de residuos estarán bien delimitados y se ubicarán a una distancia adecuada del lugar de almacenamiento de material combustible, además tendrán un cierre perimetral de aproximadamente 1,8 m de altura, pudiendo ingresar solamente el personal responsable de su manejo. Se establecerá en el contrato con el proveedor de servicios la obligatoriedad de recambiar o reponer los contenedores en caso de que el estado de los mismos se vea deteriorado Se contará con señalización de seguridad. El personal a cargo del manejo y la manipulación de los residuos no peligrosos, contará con el uso de Elementos de Protección Personal (E.P.P) adecuados, como por ejemplo, guantes resistentes, zapatos de seguridad, cascos, pechera o delantal impermeable y botas de goma. Los residuos domésticos se dispondrán dentro de contenedores de basura prefabricados o de fabricación en el mismo almacén. El almacenamiento será ordenado y no se obstruirán vías de ingreso. Deberán ser retirados en los tiempos requeridos, evitando así la generación de vectores. Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados. El retiro de los residuos a disposición final no podrá esperar a que los contenedores superen el 70% de su capacidad. Si llega hasta este punto, se coordinará el retiro de los residuos. Existirá un registro de ingreso y salida de residuos de mayores dimensiones y/o pesos. Contará con extintor para rápida acción en caso de incendios. Se mantendrá limpieza de malezas a objeto de evitar probabilidad de incendios. Se realizará revisión periódica de contenedores para verificar su estado. Se revisará que los residuos no estén contaminados con sustancias o residuos peligrosos. Los residuos industriales no peligrosos estarán al interior de contenedores adecuados.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	En caso de que el proveedor vigente no cumpla con los plazos definidos, se implementará un contrato de proveedor alternativo para mantener la periodicidad del retiro.
Forma de Control y Seguimiento	Registro de capacitaciones para el personal indicando los procedimientos de manejo y distribución de estos residuos Registro de autorización para almacenamiento de residuos. Registro de inspecciones visuales periódicas: contenedores sin sobreacumulación de residuos domésticos.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

En esta línea, el Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de Residuos No Peligrosos busca establecer los procedimientos, canales de comunicación y acciones que se deben aplicar en los tiempos definidos antes, durante y después de una emergencia con el fin de evitar y/o minimizar sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. En éste se aplicarán medidas como el seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final.

Tabla. Plan de Emergencia por Manejo inadecuado de residuos no peligrosos

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Generación de residuos domésticos y asimilables a domésticos; y residuos sólidos no peligrosos que serán almacenados de manera temporal en sector ubicado en la Instalación de faenas. Sitios de almacenamiento de residuos.
Acción o medida a implementar para prevenir la contingencia	En el caso que haya una falla en la recolección o almacenamiento de los residuos no peligrosos, se actuará de la siguiente manera: Se verificarán los residuos, siendo revisados y llevados a los contenedores correspondientes (señalizados) o bien al patio de salvataje, se incrementará momentáneamente el área de acumulación manteniendo los mismos estándares de lo autorizado. Se controlarán aquellas faenas que generen más desechos a fin de evitar colapso de residuos sin capacidad de ser manejados o incrementar reutilización de material. Se buscarán alternativas de empresas que efectúen la recolección de residuos. Se mantendrá seguimiento de los desechos hasta asegurar su retiro y disposición final. Se revisarán los procedimientos de manejo de residuos y en caso de ser necesario, aumentar la frecuencia de retiro de los residuos. La persona que detecta o enfrenta un accidente o emergencia deberá dar aviso inmediato a su jefatura directa usando los medios disponibles como teléfono, radio u otros. Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario. Para controlar el evento, en caso de que se requiera, se solicitará el apoyo de bomberos, ambulancia u otro.

Riesgo o Contingencia	Manejo inadecuado de residuos no peligrosos
	Se realizará la evacuación del área afectada, en caso de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de activación del Plan de emergencia	La vía de comunicación con la SMA será a través de la plataforma electrónica "Sistema de Seguimiento Ambiental" dentro de un plazo máximo de 24 horas de ocurrido el evento, dando cumplimiento al Res.Exe. N°885/2016.
Forma de Control y Seguimiento	Seguimiento de la capacidad utilizada del almacenamiento de residuos posterior al incidente.

Fuente: Anexo 8 "Actualización Plan de Contingencia y Emergencia", Adenda Complementaria.

Observación 156.35.

"Se solicita que el titular informe cómo se evitará que el calor emitido por los conductores afecte a la fauna local, especialmente a especies sensibles al calor, y si se ha evaluado la posibilidad de formación de "islas de calor" alrededor de las estructuras de la línea y su impacto ambiental".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Tal como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo energía eléctrica. Esta transmisión de energía está directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a AAC COWSLIP como conductor de polo y ACAR 1100 MCM como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera

tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna. Por lo tanto, no se prevé afectación a las especies de animales silvestres presentes en el área de influencia a causa de la emisión de calor de los conductores, toda ves que las especies mas sensibles al calor son los reptiles los cuales se encuentran a una mayor distancia de los conductores.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna, por lo que no habrá efectos de cambio climático producto del calor producido por los conductores.

Observación 156.36.

"Afectación por caminos no informados a la autoridad eléctrica. Principio de coordinación entre organismos públicos.

Respecto a este punto, cabe señalar que actualmente mi representada es propietaria de un inmueble que se verá afectado por el proyecto en Estudio debido a que por dicha propiedad raíz, atravesará la referida Línea de Transmisión en corriente continua el cual además- se encuentra sometido a un proceso de concesión ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) con la finalidad de imponer una servidumbre eléctrica en el predio de mi representada.

Al efecto y sin perjuicio de que SEC se ha excluido de participar en el proceso de evaluación del proyecto en estudio -pese a que es el organismo técnico experto en esta materia y no sólo cumple funciones fiscalizadoras- se debe señalar desde ya que la falta de comunicación y coordinación entre los entes públicos que participan en el proceso de concesión como el proceso de evaluación ambiental del mismo proyecto en Estudio, generan incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

En esas circunstancias y considerando que en este proceso de evaluación ambiental se consideraron y evaluaron perjuicios por concepto de caminos; se hace necesario consultar al titular del proyecto por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), respuesta que resultaría relevante, toda vez que dicho organismo técnico no participa en el proceso de evaluación del proyecto en Estudio.

De lo expuesto anteriormente, se advierte que no es posible sostener una visión aislada del derecho, sino que por el contrario se requiere una visión integrada, más aún considerando que el proyecto es el mismo y que la Concesión por sí sola no habilita a la ejecución de las obras.

Fundamenta esta idea, la norma del artículo 37 bis de la ley 19.880 sobre bases de los procedimientos administrativos, que impone la obligación a los organismos de la administración del Estado de actuar en el ámbito de sus competencias de forma coordinada. Por tanto, bajo ese concepto, en materia de proyectos eléctricos, el órgano competente encargado de evaluar los impactos de este tipo de proyecto debe contar con la opinión experta del organismo técnico en materia eléctrica, sobre todo por la aplicación de normativa especial en un proyecto de corriente continua que generará impactos que no han sido evaluados en ningún otro proceso de SEIA".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece

Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 156.37.

"Se solicita que el titular informe por qué la afectación por concepto de caminos se omite ante la autoridad eléctrica (SEC), no incorporando dicho impacto en los planos especiales 159 de servidumbre acompañados en el proceso de concesión y los cuales posteriormente serán notificados a los propietarios afectados por el proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para cada, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

Observación 156.38.

"Que el titular indique en detalle, la identificación de todos los caminos que construirá y/o utilizará (existentes) en la región de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, tanto en la fase de construcción como de operación, indicando su respectiva georreferenciación, a través de un archivo kmz".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Se hace presente que la información respecto a la red de caminos a construir y utilizar por el Proyecto se incorporó en la Adenda y se presenta actualizada en Adenda Complementaria, Anexo 1-2 "Layout del Proyecto Actualizado", en formato kmz en la subcarpeta "Rutas y caminos".

Observación 156.39.

"Que el titular, en el caso de los caminos nuevos a construir, indique las áreas a afectar expresadas en metros cuadrados, su ubicación georreferenciada y localización, con la indicación de predios a afectar y sus titulares, y forma y lugar en la que dispondrá o depositará el movimiento de tierra, con la indicación del lugar de depósito final (incluida georreferenciación) y permisos sectoriales asociados a la operación de construcción y planes de manejo en caso de existir especies comprometidas".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a los caminos nuevos a construir y sus áreas de afectación, ubicación georreferenciada, localización, predios a afectar y sus titulares, se presenta en Apéndice 3 del Anexo 11-1 de la Adenda Complementaria. Se hace presente que no se contempla como actividad a la fase de construcción, el escarpe de caminos, por lo que no se generarán excedentes de movimientos de tierra vinculados a la construcción de caminos nuevos en específico.

Por otro lado, en base a las modificaciones de layout de la Adenda Complementaria, respecto de las formaciones vegetacionales que serán intervenidas por la construcción de caminos nuevos y su respectiva superficie, esto se encuentra en los siguientes Anexos:

- PAS 148: Anexo 7-6
- PAS 149: Anexo 7-7
- PAS 150: Anexo 7-8
- PAS 151: Anexo 7-9

Finalmente, en relación a la solicitud de los titulares de predios a afectar, se hace presente que esta información no configura un aspecto ambiental, por tanto, no es relevante para el proceso de evaluación del Proyecto, lo anterior debido a que podría ser sensible desde el punto de vista para los titulares de los predios.

Observación 156.40.

"Se requiere que el titular indique, en el caso de caminos existentes, las obras y/o acciones de mejoramiento de éstos, con señalamiento de aquellos casos que sean objeto de ensanche de

huellas existentes en los tramos de las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana, con el detalle de las superficies de caminos y de huellas existentes y de las áreas de ensanchamiento para cada camino, incluido aquellos de acceso a las torres".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En la Tabla siguiente se presenta la superficie de mejora de los caminos existentes considerada para el Proyecto en las regiones señaladas:

Tabla. Superficie de caminos existentes a mejorar

Nombre	Carpeta	Región	Longitud (m)	Superficie (m^2)
Acceso Lo Aguirre	Tierra	Región Metropolitana de Santiago	3143	27014
CM T1432B	Suelo Natural	Región de Atacama	501	1427,6
CM T1461	Suelo Natural	Región de Atacama	929	2971,27
CM T1472	Suelo Natural	Región de Atacama	3610	11551,03
CM T1584	Suelo Natural	Región de Atacama	1145	2853,7
CM T1585	Suelo Natural	Región de Atacama	154	493,22
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	37	92,68
CM T1644	Suelo Natural	Región de Coquimbo	88	92,68
CM T2441	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1110	2896,65
CM T2442	Suelo Natural	Región de Valparaíso	105	265,59
CM T2448	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1137	3067,54
CM T2449	Suelo Natural	Región de Valparaíso	1149	3039,09
CM T2459-T2464	Suelo Natural	Región de Valparaíso	211	774,06
CM T2476V12 - T2478V12	Suelo Natural	Región de Valparaíso	268	670,54
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	32	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	37	135,23
CM T2519	Suelo Natural	Región de Valparaíso	47	135,23
CM T2581	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	236	602,32
CM T2624	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	823	2095,37
CM T2628 a T2633	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	651	2118,5
CM T2651	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	382	963,53
CM T2662 - T2665B	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	555	1974,67

CM T2673	Suelo Natural	Región Metropolitana de Santiago	99	236,83

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto a las mejoras en los caminos existentes estas consideran una optimización y/o acondicionamiento de la carpeta superficial de rodado para su adecuado uso, considerando que estos cuenten con un ancho mínimo de 2,5 metros.

Dentro de estas acciones, se considera el perfilado, remoción de materiales sueltos y obstáculos, relleno de cárcavas, mayor detalle de las áreas de intervenir por cada camino existente a mejorar se presenta en el Anexo 1-3 de la Adenda Complementaria.

Observación 156.41.

"Se requiere que el titular indique las acciones que comprometerá en relación con el despeje para la construcción de obras y/o caminos temporales, en especial las referidas a medidas de reparación, con la descripción georreferenciada y permisologia de caminos, campamentos, instalación de faenas, patios de acopio, lugares de depósito de movimientos de tierra, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana ".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

El detalle de las acciones de rehabilitación en aquellas áreas de intervención temporal del Proyecto, considerando los caminos temporales que se construirán para acceder a las instalaciones de faena y campamentos del Proyecto, así como helipistas y patios de acopio, plazas de tendido, zonas de acopio, zonas de transporte de personal y frentes de trabajo a realizar se incluye en el Anexo 1-5 "Actualización Manejo Ambiental del Proyecto en Fase de Construcción" de la Adenda. En los párrafos siguientes de presenta lo señalado respecto a medidas de rehabilitación de obras temporales:

Rehabilitación de áreas de obras temporales

La gran mayoría de las actividades del Proyecto y por lo tanto los impactos asociados, ocurrirán durante la fase de construcción. Es por eso, que una vez materializadas las actividades de construcción en cada área de trabajo, el Titular implementará un programa inicial de rehabilitación de las áreas intervenidas temporalmente por el Proyecto.

La restauración está orientada a lograr que los componentes ambientales que hayan sido alterados recuperen la calidad de sus atributos físicos y biológicos. Para ello, se implementarán medidas de restauración aplicables a las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

- Medidas generales de rehabilitación

Las acciones para realizar consisten en la ejecución de actividades de rehabilitación de suelos en las áreas intervenidas temporalmente por la construcción del Proyecto.

Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes:

- Una vez terminada la utilización y desmontaje de la obra, se realizará una limpieza exhaustiva con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción sobrante.
- En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de des compactación de toda el área intervenida por el proyecto.
- Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original, en la medida de lo posible, de áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante.
- Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales.
- En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos.

- Medidas específicas de rehabilitación para recuperación de suelo y vegetación

i. **Acopio de Suelo y Material Vegetal:** La rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas.

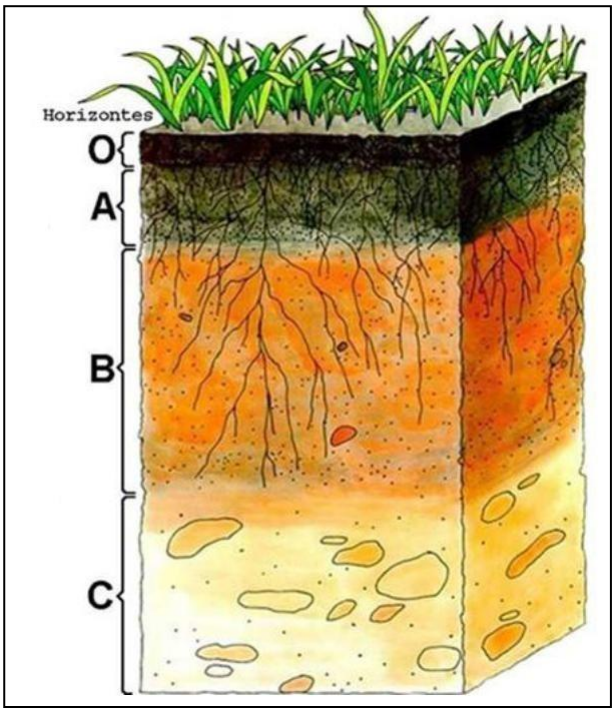
En caso de que se requiera realizar la remoción de suelo, el material vegetal que sea extraído será chipeado (astillado) y acopiado para ser restituido posteriormente sobre el área a

rehabilitar en forma de mulch (capa de materia orgánica), así, el material vegetal será descompuesto naturalmente y aportará materia orgánica al suelo restituido.

El suelo removido deberá, en la medida de lo posible, mantener separados los horizontes del suelo presentes, cubiertos y bien identificados, con el objetivo de mantener su estructura, propiedades y características al momento de restituir el suelo al área en recuperación, esto restituirá en mayor grado las funciones originales del suelo. A continuación, se presentan los principales horizontes de suelo que es posible distinguir y separar, cabe destacar que no todos los suelos presentan la totalidad de horizontes, se separarán aquellos que sea posible distinguir:

- **O:** Horizonte o capa orgánica con al menos un 35% de materia orgánica formado bajo condiciones aeróbicas. Usualmente se encuentra bajo cubiertas vegetales permanentes que a través de la muerte de sus tejidos (hojas por ejemplo) aportan al suelo materia orgánica fresca que es paulatinamente descompuesta.
- **A:** Horizonte mineral enriquecido con materia orgánica humificada proveniente del aporte de la vegetación que se encuentra en la parte superior del suelo.
- **B:** Horizonte de iluviación (acumulación o ganancia de materiales), donde las partículas minerales (principalmente arcillas) al igual que el humus se concentran producto de aportes desde los horizontes superiores.
- **C:** Horizonte mineral de material rocoso fragmentado o no consolidado a partir del cual se ha formado el suelo, aquí los procesos de formación del suelo han influido escasamente (desintegración física).
- **R:** Material parental o roca continua endurecida.

Figura. Esquema gráfico típico de un suelo mostrando los horizontes maestros más comunes O, A, B y C



Fuente: Figura 4, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Por lo tanto, el suelo orgánico y desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas especialmente destinadas para ese propósito. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la restauración de las áreas.

ii. **Despeje de vegetación selectiva**: En las áreas de uso temporal donde no se requiera realizar remoción de suelo se realizará un despeje de vegetación selectiva. Esto significa que el despeje se hará evitando el destronque (extracción de tronco y raíces) de ejemplares de especies arbóreas y arbustivas, de manera de que los tocones puedan rebrotar en la temporada siguiente a la intervención. En este sentido, se realizará una corta total a nivel del suelo para mantener el tronco, sin dañar las raíces.

Figura. Ejemplos de corte total a nivel del suelo



Fuente: Figura 5, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Con esto se reducirá la necesidad de plantación de ejemplares provenientes de vivero forestal. Cabe destacar que no todas las especies responden favorablemente a manejos culturales de este tipo, por ende, aquellas especies que no rebroten naturalmente serán repuestas por nuevos individuos. Por lo anterior, es importante llevar a cabo de forma correcta y oportuna la liberación ambiental, con el objetivo de identificar correctamente las especies presentes en el área de intervención.

iii. **Retiro de Instalaciones post construcción:** Todas las instalaciones serán retiradas y sacadas del área del Proyecto (campamentos e instalaciones de faenas) para disposición final por una empresa autorizada. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, equipos usados en campamentos, planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), oficinas, talleres, y almacenes, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. Las losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser retirados del área del Proyecto.

iv. **Descompactación de suelo:** En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación en el suelos, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original.

v. **Recuperación morfológica del terreno:** Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno.

vi. **Restitución del horizonte superficial del suelo**: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (topsoil) almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo del topsoil mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas

vii. **Implementación de obras de control de erosión:** En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal.

viii. **Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal**: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 3 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. Si al año 3 no se detecta aumento en la cobertura vegetal o suelos en condiciones similares a los sitios circundantes, se realizarán acciones de revegetación y mejoras adicionales al suelo para lograr dicho objetivo.

Por otro lado, respecto a los permisos que se solicitarán para la construcción del proyecto y sus superficies de afectación, en lo referido a despeje, corresponden a los que se detallan en la Tabla siguiente.

Tabla. Superficie estimada de despeje de vegetación por tipo de formación vegetacional

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
Antofagasta	Acceso campamento					0,37	0,37
	Acceso ER					0,04	0,04
	Acceso IF					0,54	0,54
	Base torre					11,83	11,83
	Camino LTE					179,88	179,88
	Campamento					11	11
	Estación repetidora					0,22	0,22
	Frente de trabajo					720,91	720,91
	Frente de trabajo LIC					4,92	4,92
	Instalación de faena					15,38	15,38
	Plaza de tendido LIC					3,1	3,1
	Plaza de tendido LTE					49,8	49,8

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Subestación (SC Kimal)					25,1	25,1
Atacama	Acceso campamento					0,14	0,14
	Acceso HP				0,02	0,01	0,03
	Acceso IF				0,01	0,08	0,09
	Base torre	0,51			10,5	8,67	19,68
	Camino a mejorar				1,73	0,2	1,93
	Camino LTE	3,29			109,85	115,44	228,58
	Campamento					6,75	6,75
	Estación repetidora					0,31	0,31
	Frente de trabajo	2,59			96,03	260,98	359,6
	Helipista y patio de acopio				0,45	0,45	0,9
	Instalación de faena				2,99	21,24	24,23
	Plaza de tendido LTE	1,19			25,63	28,62	55,44
	Zona acopio andariveles				0,73	0,42	1,15
	Zona transporte de personal				0,03		0,03
Coquimbo	Acceso ER	0,01					0,01
	Acceso HP	0,01			0,19	0,02	0,22
	Base torre	2,85	0,06	2,41	12,77	7,44	25,53
	Camino a mejorar				0,03		0,03
	Camino LTE	24,59	0,12	11,35	97,13	53,98	187,17
	Catenaria	0,37	0,11	0,67	0,26	0,31	1,72
	Estación repetidora	0,08				0,22	0,3
	Frente de trabajo	15,47	0,4	12,19	76,02	52,82	156,9
	Helipista y patio de acopio	0,78		0,4	2,3	0,91	4,39

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Instalación de faena					5,19	5,19
	Plaza de tendido LTE	7,19		7,29	23,18	12,73	50,39
	Zona enganche					0,01	0,01
	Zona transporte de personal	0,07		0,03	0,29	0,16	0,55
Valparaíso	Acceso HP					0,01	0,01
	Base torre	0,76		1,36	1,97	3,88	7,97
	Camino a mejorar	0,03		0,12	0,4	0,57	1,12
	Camino LTE	3,4		5,56	8,34	19,41	36,71
	Catenaria	0,34		0,1	0,03	0,07	0,54
	Frente de trabajo	3,44		6,58	10,1	18,58	38,7
	Helipista y patio de acopio			0,45		2,34	2,79
	Instalación de faena					4,49	4,49
	Plaza de tendido LTE	1,61		1,94	3,73	5,78	13,06
	Zona transporte de personal	0,05		0,09	0,14	0,17	0,45
Metropolitana	Acceso IF Pudahuel	0,01					0,01
	Base torre	0,95		3,25	1,07	1,03	6,3
	Camino a mejorar	0,07		0,02		0,27	0,36
	Camino LTE	6,06		14,61	5,08	7,08	32,83
	Catenaria	0,06		0,15		0,08	0,29
	Frente de trabajo	4,21		14,84	4,13	5,26	28,44
	Instalación de faena					1,8	1,8
	Paño de ampliación	0,08					0,08
	Paño de ampliación Lo Aguirre	0,04				0,04	0,08

Región	Obra	Superficies de intervención (ha)					
		Bosque nativo/ PAS148 (ha)	Plantación forestal/ PAS149 (ha)	Bosque nativo de preservación/ PAS 150 (ha)	Formación xerofítica/ PAS151 (ha)	No aplica PAS (ha)	Total general (ha)
	Plaza de tendido LIC					0,21	0,21
	Plaza de tendido LTE	4,15		6,87	1,28	4,44	16,74
	Subestación (SC Lo Aguirre)	0,58				26,04	26,62
	Zona enganche					0	0
	Zona transporte de personal	0,02		0,03	0,05	0,02	0,12
Total general	**84,86**	**0,69**	**90,31**	**496,46**	**1701,76**	**2374,08**	

Fuente: Tabla 66, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 156.42.

"Se requiere que el titular describa las acciones de operación, mantención y cierre de caminos temporales y definitivos, según sea el caso, considerando los permisos necesarios en flora y fauna con la indicación de acciones de revegetación y/o reubicación de especies de dichos caminos, en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en el cierre de caminos temporales, se señala que una vez finalizada la fase de construcción del Proyecto se procederá a su desmantelamiento y retiro de todos los elementos remanentes del área ocupada. Posteriormente, el terreno intervenido será des compactado con el fin de restituir las geoformas a la situación original y se procederá a su rehabilitación. Cabe señalar que las actividades propuestas en el Anexo 1-5 de la Adenda respecto a las acciones contempladas en el cierre de obras temporales, han sido incorporadas y reemplazadas por las descritas en el compromiso ambiental voluntario

denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”, como se observa en la siguiente Tabla:

Tabla. C-CAV-SU-1: Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
Impacto ambiental asociado	Alteración de capacidad para sustentar biodiversidad en obras temporales. Pérdida de ejemplares de flora vascular no singular. Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica.
Fase del Proyecto	Fase de construcción
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** El objetivo de este CAV es rehabilitar las áreas intervenidas por las obras temporales del proyecto, mediante la recuperación de propiedades del suelo y la restitución de la cobertura vegetal de acuerdo a su condición original. **Descripción:** Las acciones para realizar consisten en el retiro de obras, recuperación de la morfología del terreno, manejo del suelo orgánico previamente extraído, control de procesos erosivos y recuperación de la cobertura vegetal. Las medidas generales de rehabilitación de suelo de áreas intervenidas temporalmente son las siguientes: Una vez finalizadas las actividades en las obras temporales que tiene una duración máxima de 51 meses, se procede al desmontaje de las obras, realizando un retiro y limpieza del área con el objeto de retirar cualquier escombro o material de construcción. En el caso que se verifique compactación del suelo, se realizarán trabajos de descompactación del área intervenida del proyecto que presente esta condición. Se realizará una rehabilitación morfológica o de la geoforma original de las áreas que hayan sido alteradas en su topografía (cortes y rellenos). También se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. Se realizarán las actividades para rehabilitar la superficie, incorporando el suelo vegetal (primeros centímetros de suelos), el cual fue extraído previo a la instalación de las obras y se encontrará almacenado en un sitio de acopio temporal ubicado en un sector plano y alejado de posibles escurrimientos de aguas superficiales para que este protegido. Esta reincorporación del suelo vegetal se realizará distribuyendo de forma homogénea el sustrato sobre las áreas intervenidas, y asemejando a la condición original de cada una de las áreas de intervención por la ejecución de obras temporales. En áreas intervenidas en pendiente, se instalarán obras de control de erosión para controlar la activación y desarrollo de procesos erosivos. **Justificación:**

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	La implementación de obras temporales genera la alteración de propiedades físicas y biológicas del suelo, y afectación de la cobertura vegetal por lo cual la rehabilitación de las propiedades del suelo de estas obras temporales es fundamental para la restitución de la cobertura vegetal y devolver los sitios de intervención a una situación similar a su condición original y evitar la pérdida del horizonte superficial de suelo por erosión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Estas acciones se implementarán al momento de retirar las instalaciones temporales de la Fase de Construcción del Proyecto. El detalle de la distribución espacial de estas áreas de recuperación de suelos en el Área de Influencia del Proyecto se presenta en el Apéndice 9-4. **Forma:** Este CAV considera lo siguiente: Acopio de suelo vegetal: La Rehabilitación ambiental de las áreas intervenidas se inicia al momento de habilitar las áreas de trabajo. Fundamental resulta recuperar y almacenar el material vegetal y suelo orgánico existente en el área a ocupar. Estos elementos se consideran fundamentales para favorecer los procesos de recuperación ecológica de áreas perturbadas. Por lo tanto, el suelo orgánico y los posibles desechos vegetales astillados obtenidos durante la habilitación de las áreas de trabajo serán almacenados en áreas de acopio especialmente destinadas para ese propósito al interior de las áreas destinadas a las obras del Proyecto. Este material se mantendrá protegido para disponer de él durante la rehabilitación de las áreas. Retiro de obras temporales: Todas las instalaciones serán retiradas del área del Proyecto (por ejemplo, de campamentos, instalaciones de faenas y frentes de trabajo) para ser dispuestas en un área autorizada y especialmente habilitada para el almacenamiento de materiales. El abandono de las áreas se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, estructuras fijas, al igual que toda instalación eléctrica habilitada. En caso de haber losas de concreto existentes en talleres u otras instalaciones se removerán para ser llevados a disposición final autorizada. Descompactación de suelo: En las áreas donde se instalaron ciertas estructuras que pudiesen generar compactación del suelo, serán descompactadas oportunamente mediante el uso de maquinaria para restablecer a una condición similar a la original. Recuperación morfológica del terreno: Después de retirar la infraestructura en las áreas de uso temporal, se reconformarán las áreas ocupadas mediante movimiento de tierra para que recuperen su condición morfológica original o se integren a su entorno. Restitución del horizonte superficial del suelo: Posterior a la restitución morfológica de las áreas, se reincorporará la capa de suelo orgánico (almacenado. Esto permitirá facilitar el repoblamiento vegetal. El empleo de

C-CAV-SU-AT-1 C-CAV-SU-CO-1 C-CAV-SU-VA-1 C-CAV-SU-RM-1	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	este material mejorará las características fisicoquímicas del suelo permitiendo un mejor establecimiento de las plantas Implementación de obras de control de erosión: En ciertas áreas donde se estime necesario, los trabajos de reconformación considerarán la construcción de drenes y la aplicación de medidas de control de erosión. Estas medidas permitirán manejar la escorrentía superficial, reducir el poder erosivo del agua y mantener un adecuado establecimiento de una cubierta vegetal. Plantación de especies para recuperar la cobertura vegetal afectada por las obras y acciones del proyecto. Este CAV se complementa con plantación de especies el cual se presente en el CAV denominado "Plantación suplementaria con especies endémicas y no amenazadas" Seguimiento para monitorear la recuperación de la cubierta vegetal: Monitoreo de las áreas de implementación de obras temporales por un periodo de 5 años a partir de la implementación de estas acciones, para determinar la efectividad de las medidas de recuperación aplicadas. El objetivo del monitoreo es verificar la eficacia de las acciones implementadas, en términos de suelo y cobertura vegetal. En caso de la erosión de suelo, al detectar presencia de canalículos o cárcavas de profundidad de 3 cm en sectores con pendientes mayores de 8% y de 5 cm en sectores con pendientes menores a 8%, se ejecutarán obras de conservación de suelo para controlar los procesos erosivos. En caso de la cobertura vegetal, se debe cumplir con obtener la cobertura que estaba presente antes de la intervención del área por el proyecto. Oportunidad: Estas acciones serán llevadas a cabo una vez se dé por terminado el período de uso de las áreas temporales y durante el primer año posterior al término luego de establecido este hito, por lo tanto, su oportunidad será a lo largo de toda la fase de construcción del Proyecto, manteniendo un monitoreo por 5 años.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se establecerá que el CAV se encuentra implementado una vez se hayan culminado todas las acciones antes señaladas y que se ajustarán en terreno según las condiciones locales de cada área de uso temporal, para lo cual se contará con un informe detallado que dé cuenta de las actividades realizadas y un registro fotográfico de las condiciones finales del sitio una vez concluidas las actividades de recuperación de las áreas. El objetivo de la medida es restablecer los sitios a una condición similar a su situación original, Desde el punto de cobertura vegetal y ausencia de procesos erosivos en los sitios rehabilitados.
Forma de control y seguimiento	Se consideran reportes anuales que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal y mejoras comprobables de suelo. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para el control de erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetacional conforme

C-CAV-SU-AT-1 **C-CAV-SU-CO-1** **C-CAV-SU-VA-1** **C-CAV-SU-RM-1**	**Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales**
	a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Los reportes de monitoreo se remitirán a la Superintendencia de Medio Ambiente, a más tardar 90 días luego de realizados los monitoreos anuales establecidos.

Fuente: Tabla 9-13, Anexo 9, Adenda Complementaria.

El Titular informa que, durante la fase de operación del Proyecto, en todas las regiones de emplazamiento del mismo, se contempla la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, el cual incluye caminos con una periodicidad estimada anual (Anexo 1 de la Adenda).

En cuanto al cierre de caminos permanentes, por la naturaleza del proyecto no se prevé una fase de cierre. No obstante lo anterior, en el ítem 1.9 del Capítulo 1 de descripción del proyecto presentado en Adenda se entregaron los lineamientos que se consideran para esta fase.

En cuanto a los aspectos bióticos involucrados en esta fase de cierre, se indica que los impactos ambientales sobre el componente flora y vegetación por las áreas de intervención del Proyecto han sido evaluadas en la fase de construcción del Proyecto, presentando medidas o compromisos ambientales voluntarios (CAV). En el proceso de cierre, se debe realizar una rehabilitación que considera lo indicado en el ítem 1.9 citado, que incluye el desmantelamiento de las instalaciones y posteriormente acciones sobre el sustrato que permitan entregar las condiciones para realizar la recreación del área con especies y densidades del entorno. Cabe señalar que las acciones para rehabilitar las zonas en la fase de cierre de obras permanentes son las mismas que se señalan para el proceso de cierre de obras temporales, por lo que para el plan de revegetación que se implementará en dicha fase, se utilizarán los mismos criterios e indicadores incluidos en el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “Rehabilitación de áreas por cierre de obras temporales”.

Dicho lo anterior, para el proceso de evaluación ambiental de este Proyecto, se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) aplicables, específicamente para el componente Plantas, en relación a las obras, partes y acciones del proyecto, incluido los caminos temporales y permanentes (Anexo 7 de la Adenda Complementaria), aquellos exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de

Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.

- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.

- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Finalmente, se hace presente al observante que no existen permisos ambientales sectoriales asociados a la caza o captura de especies protegidas, en tanto el proyecto no contempla realizar rescate y relocalización de animales de especies protegidas. Sin perjuicio de lo anterior, se contempla un Compromiso Ambiental Voluntario "Perturbación controlada de animales de baja movilidad", detallado en Anexo 9 de la Adenda Complementario.

Observación 156.43.

"Se solicita que el titular informe que métodos y procesos utilizará para la humectación de caminos, que equipos ocupará y con qué periodicidad realizará dichas acciones".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Los métodos y procesos que se utilizarán para la humectación de caminos se presenta actualizado en Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G “Plan Control Emisiones”. En este anexo se ha detallado el Plan de humectación que aplicará al Proyecto, el cual consiste en:

- Humectación: El objetivo de la medida de humectación es controlar las emisiones de material particulado por resuspensión de polvo asociado al tránsito de los vehículos del Proyecto en caminos no pavimentados.

- Características de la medida: En el caso de la humectación, esta se realizará en los caminos efectivamente en uso por medio de camión aljibe con aspersor y se utilizará agua tratada garantizando el uso sostenible del recurso hídrico. La razón de agua a utilizar de forma diaria corresponde a 12 m3/día-km.

Para el cálculo de la eficiencia de control de emisiones de material particulado y el consumo de recurso hídrico, el trazado del proyecto se separó en dos secciones; Norte Grande y Norte Chico. Para la humedad inicial en cada uno de estos sectores se consideró la humedad promedio de las muestras superficiales presentadas en el Anexo 2.1.I Informe Medición de Finos de la Adenda, y la evaporación fue estimada de manera conservadora como la evapotranspiración estimada en las estaciones del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), estaciones “Calama Rural” y “Universidad de Atacama” disponibles en la web del INIA. En la siguiente Tabla se adjuntan los datos considerados, las eficiencias de control de emisiones de material particulado y la estimación de requerimientos de agua resultantes.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado y requerimiento de agua resultante para sector Norte Grande

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	2,225	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,20	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,80%	%
Masa de Agua Inicial	0,72	kg/m2
Aplicación Agua	0,8	kg/m2-aplicación
M (Después de la aplicación)	2,1	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,5	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,3	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	76	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	61	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	41	%

Parámetro	Valor	Unidad
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	20	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	50	%
Estimado Norte Grande total construcción	6.942,0	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 2.

Tabla. Parámetros, eficiencias de control de emisiones de material particulado o y requerimiento de agua resultante para sector Norte Chico

Parámetro	Valor	Unidad
Caminos en los que se aplicará la medida	138,1	km
Tasa de Evaporación Horaria	0,17	mm/hr
Profundidad	5	cm
Densidad tierra	1,8	t/m3
Masa Tierra	90	kg/m2
Humedad Inicial	0,9%	%
Masa de Agua Inicial	0,8	kg/m2
Aplicación	0,8	kg/m2-dia
M (Después de la aplicación)	2,0	N/A
M (Una hora después de la aplicación)	1,8	N/A
M (Dos horas después de la aplicación)	1,6	N/A
M (Tres horas después de la aplicación)	1,4	N/A
Eficiencia (Después de la aplicación)	74,8	%
Eficiencia (Una hora después de la aplicación)	59,0	%
Eficiencia (Dos horas después de la aplicación)	43,1	%
Eficiencia (Tres horas después de la aplicación)	27,2	%
Riego Diario (3 riegos) consumo de agua	12	m3/dia-km
Riego Diario (3 riegos) eficiencia promedio	51	%
Estimado Norte Chico total construcción	430.744,1	m^3

Fuente: Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones", Tabla 3.

Para mayor detalle relacionado a los cálculos de evapotranspiración según sector, ver Apéndice 1 "Datos cálculos para estimación de evapotranspiración" de Adenda Complementaria, y Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Para ambos sectores se aplicará la medida 3 veces al día; al inicio de la jornada de trabajo, al medio día y antes que termine la jornada laboral. De esta forma se optimizarán las eficiencias asociándolas a los periodos en los que se concentra el tránsito. La frecuencia de aplicación de la medida estará en función de las condiciones de viento y la condición climática, específicamente si son días húmedos o con lluvias y en dichos casos se reducirá la frecuencia de aplicación para evitar excesos de agua que podrían generar lodo o erosionar los caminos.

La forma de control y seguimiento de la medida corresponderá a un registro de aplicación que se mantendrá tanto en formato físico y digital en las oficinas de cada una de las instalaciones de faena del Proyecto. Los contenidos de dicho registro documental son los siguientes:

- Fecha y hora de inicio y fin de aplicación
- Camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañar de archivo GPS)
- Cantidad de agua aplicada
- Ancho de aplicación
- Registro fotográfico de aplicación de la medida
- Responsable y firma

El registro indicado anteriormente se mantendrá disponible en las oficinas de las Instalaciones de Faena, disponible para las autoridades fiscalizadoras.

El detalle con la ubicación de caminos donde se aplicará cada una de las medidas de control de emisiones, tanto humectación de caminos como supresor de polvo, se dispone en el Apéndice 2 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de humectación", Apéndice 3 "KMZ con caminos en los que se aplicará medida de humectación" y Apéndice 4 "Detalle de caminos en los que se aplicará medida de supresor de polvo", de Adenda Complementaria, Anexo 2-1.G "Plan Control Emisiones".

Observación 156.44.

"Tal como se expuso en el acápite anterior el proceso de evaluación ambiental del proyecto en Estudio, genera incertidumbre respecto a los impactos y afectaciones que ocasiona este tipo de proyectos, puesto que el titular ante la autoridad ambiental informa que construirá caminos de acceso y/o utilizará caminos existentes dentro de los inmuebles afectados, sin embargo, ante la autoridad eléctrica se omite esa información aparentemente con la finalidad de que dicha afectación (caminos) no sea indemnizada a los propietarios afectados, lo cual evidentemente supone una vulneración al artículo 69 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y genera incertidumbre respecto a este impacto en el predio de mi representada. En efecto, en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, el titular del proyecto sujeto a Estudio, entregó a la autoridad eléctrica el plano signado bajo el ID 277 en el cual no se grafican las afectaciones por concepto de caminos, sino que solamente el cruce de la línea de transmisión en el predio. Lo anterior, se advierte en la siguiente imagen [Imagen 1: Plano especial de servidumbre eléctrica ID 277 correspondiente a la Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos Limitada acompañado por el titular del proyecto a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) en el proceso de solicitud de concesión del tramo Coquimbo, disponible en el siguiente Anexo]*".*

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

En primer lugar, cabe indicar que el procedimiento de concesión eléctrica contempla su propia regulación y objeto, distintos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, ambos procedimientos han sido llevados por el Titular ante las autoridades competentes y conforme a las reglas procedimentales que los informan.

Dicho lo anterior, se señala que, en general, conforme a la normativa contenida en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), no es obligatorio incluir servidumbres de tránsito en la solicitud de concesión eléctrica definitiva, estableciéndose como un derecho del concesionario de constituir servidumbres de tránsito en los predios necesarios, según lo dispone la Ley General de Servicios Eléctricos.

En este sentido, se señala al observante que el Titular ha presentado la solicitud de concesión definitiva ajustándose a las normas establecidas en el D.S. N°327/1997 que establece Reglamento de la LGSE. En efecto, se reitera que esta discusión excede el objeto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En lo que respecta al presente proceso de evaluación ambiental, se señala que las partes, obras y/o acciones mencionadas por el observante si se encuentran descritas en la Descripción de Proyecto, correspondiente al Anexo 1.1 de la Adenda. Por tanto, los caminos a utilizar por el Proyecto se encuentran declarados en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, a fin de que se evalúen los impactos ambientales asociados a estos y que las medidas comprometidas por el Titular son suficientes en función de lo declarado.

Respecto al proceso de evaluación de impacto, en el Anexo 3-3 Actualización Evaluación de Impactos – Coquimbo de la Adenda Complementaria se encuentra descrita la evaluación para todos los componentes considerados para la Región, donde se puede apreciar el cumplimiento de los requisitos de información que le son propios y que han sido debidamente considerados en el marco del Proyecto ingresado a evaluación, entregándose el detalle para todas las fases del Proyecto.

En cuanto a los caminos de acceso considerados por el Proyecto, estos fueron evaluados en los impactos asociados a "*La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento*" conforme al literal b) del artículo 7 del RSEIA. Con toda la información entregada en el Estudio de Impacto Ambiental, Adenda y Adenda Complementaria, es posible descartar la existencia de impactos significativos sobre el literal b) del componente Medio Humano.

Lo anterior, considerando que para para la localidad de Limahuida, se utilizaran las rutas D-37-E y D-887, apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda., apreciable en el Anexo 2-16.J Modelación Vial Coquimbo de la Adenda. En esta modelación, no se identifica una posible afectación debido a que las rutas poseen flujo vehicular menor a 1 veh/h, y no se utilizarán en el año en que el Proyecto aportará mayor demanda vehicular, considerado para el año 2026.

Además, respecto a los caminos y huellas existentes a utilizar por el Proyecto, estos corresponden a rutas no enroladas, privadas de uso público o uso privado y que fueron construidas y/o utilizadas por terceros con distintos fines tales como: prediales, productivos o industriales. Por lo que para su determinación se priorizaron aquellas huellas que ya presentaban uso vial, el cual se ha producido por el paso constante de vehículos motorizados que han demarcado un área por donde es posible transitar. Debido a lo anterior, el Proyecto considera su utilización en el mismo estado en que se encuentran, sin requerirse ejecutar escarpes o ensanche, y su uso estará supeditado al ancho existente de la misma. En casos puntuales, y de requerirse para un tránsito seguro, se realizarán acciones acotadas de habilitación, sobre el trazado actual y dentro del ancho existente.

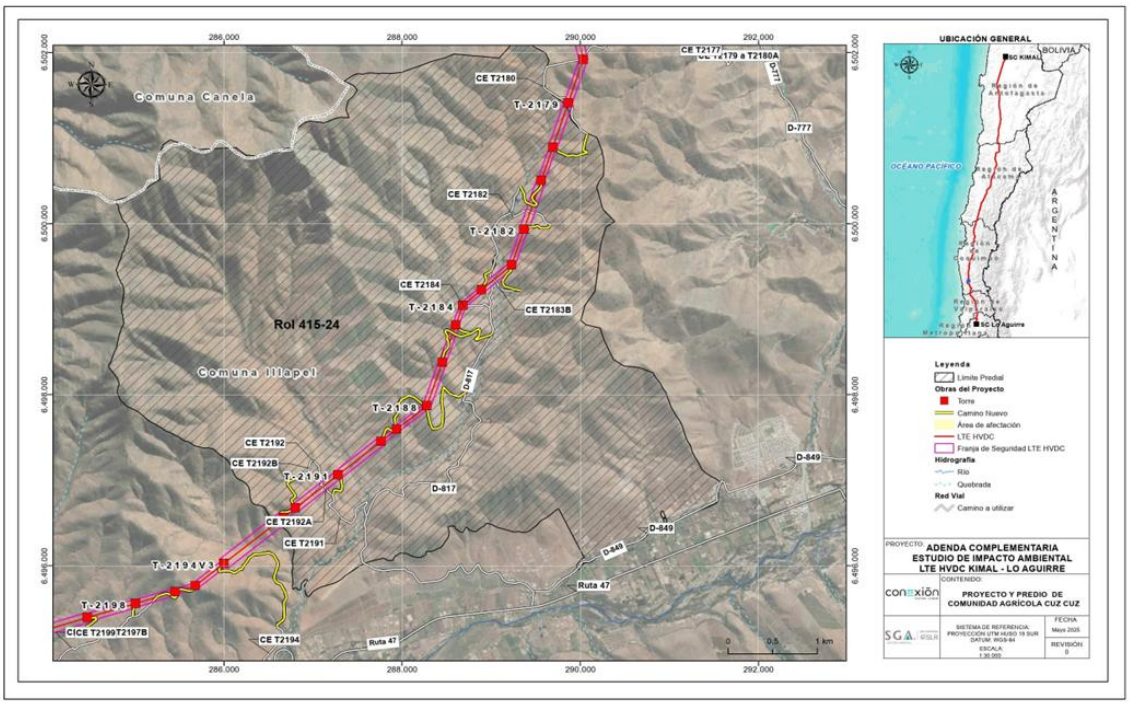
En cuanto a las medidas de control de emisiones asociada al uso de caminos, el Proyecto implementará diversas acciones durante el desarrollo de las actividades de construcción, incluyendo:

- Humectación regular de caminos y áreas de trabajo.
- Se considerará supresor de polvo en los caminos de acceso a instalaciones de faena. Para esta medida se ha considerado una eficiencia de control de la emisión de polvo correspondiente al 80%.
- Restricción de velocidades de vehículos en las áreas de trabajo.

Por otro lado, respecto a la circulación de vehículos asociados al Proyecto, se debe tener en consideración que la modalidad de construcción de la línea corresponde a pulsos constructivos, es decir, que existirán actividades en paralelo, así como periodos en los que no se desarrollarán actividades de construcción, por lo tanto, los flujos de trabajadores y personas externas no serán constantes y se encontrarán en sus labores por tiempos acotados.

A continuación, se presenta una Figura que da cuenta de los caminos presentes en la Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos.

Figura. Caminos en Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos



Fuente: Figura 23, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 156.45.

"Se solicita que el titular informe cuantos caminos nuevos construirá en el predio de propiedad de Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos Limitada, ubicación, superficie y características de estos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

De acuerdo con lo solicitado, en la Tabla y Figura siguientes se detalla lo solicitado por el observante, donde se puede ver que en el predio consultado (Rol 429-17) en dónde se construirán 8 caminos nuevos.

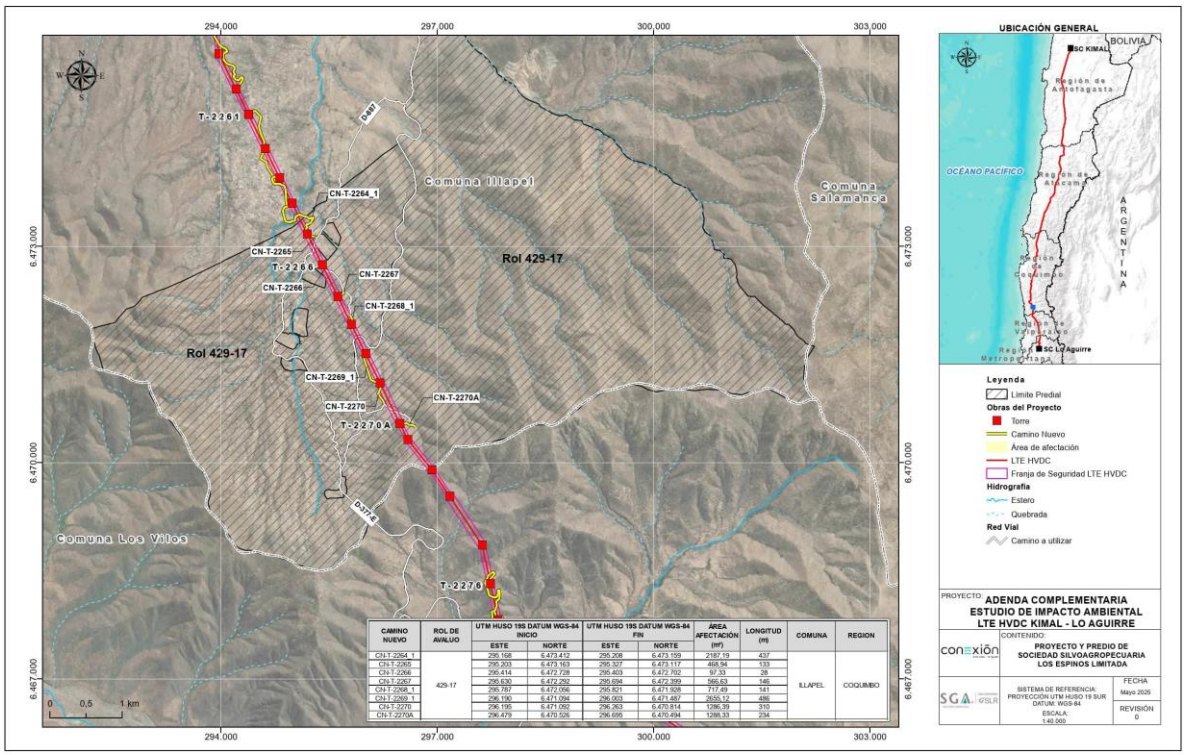
Tabla. Ubicación, superficie y características caminos nuevos – Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos

N°	Nombre camino	Coordenadas Inicio UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Coordenadas Fin UTM WGS 84 Huso 19 Sur		Superficie (m^2)*	Características
		Este	Norte	Este	Norte		
1	CN-T-2264_1	295.168	6.473.412	295.208	6.473.159	3.143	Camino en suelo natural. Todos los caminos nuevos de acceso a los frentes de trabajo de las torres, han sido rediseñados sobre la base de un análisis de ingeniería, estableciendo un ancho de calzada máximo de 3,2 metros, el cual permite el tránsito unidireccional de los vehículos y maquinaria considerada para la construcción del Proyecto. La superficie indicada considera el área de intervención total, que incluye camino, corte y relleno.
2	CN-T-2265	295.203	6.473.163	295.327	6.473.117	469	
3	CN-T-2266	295.414	6.472.728	295.403	6.472.702	97	
4	CN-T-2267	295.630	6.472.292	295.694	6.472.399	567	
5	CN-T-2268_1	295.787	6.472.056	295.821	6.471.928	718	
6	CN-T-2269_1	296.190	6.471.094	296.003	6.471.487	2.655	
7	CN-T-2270	296.195	6.471.092	296.263	6.470.814	1.286	
8	CN-T-2270A	296.479	6.470.526	296.695	6.470.494	1.288	

(*) La superficie corresponde a la parte del camino que se encuentra dentro del predio consultado, no corresponde a la superficie total del camino.

Fuente: Tabla 23, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Caminos nuevos Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos



CAMINO NUEVO	ROL DE AVALUO	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		ÁREA AFECTACIÓN (m²)	LONGITUD (m)	COMUNA	REGION
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE				
CN-T-2264_1	429-17	295.168	6.473.412	295.208	6.473.159	2187,19	437	ILLAPEL	COQUIMBO
CN-T-2265		295.203	6.473.163	295.327	6.473.117	468,94	133		
CN-T-2266		295.414	6.472.728	295.403	6.472.702	97,33	28		
CN-T-2267		295.630	6.472.292	295.694	6.472.399	566,63	146		
CN-T-2268_1		295.787	6.472.056	295.821	6.471.928	717,49	141		
CN-T-2269_1		296.190	6.471.094	296.003	6.471.487	2655,12	486		
CN-T-2270		296.195	6.471.092	296.263	6.470.814	1286,39	310		
CN-T-2270A		296.479	6.470.526	296.695	6.470.494	1288,33	234		

Fuente: Figura 22, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 156.46.

"Se solicita que el titular informe qué caminos existentes en el predio de propiedad de Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos Limitada, utilizará para efectos del proyecto, indicando si realizará algún ensanchamiento de estos, debiendo identificar su ubicación y superficie adicional que requerirá".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

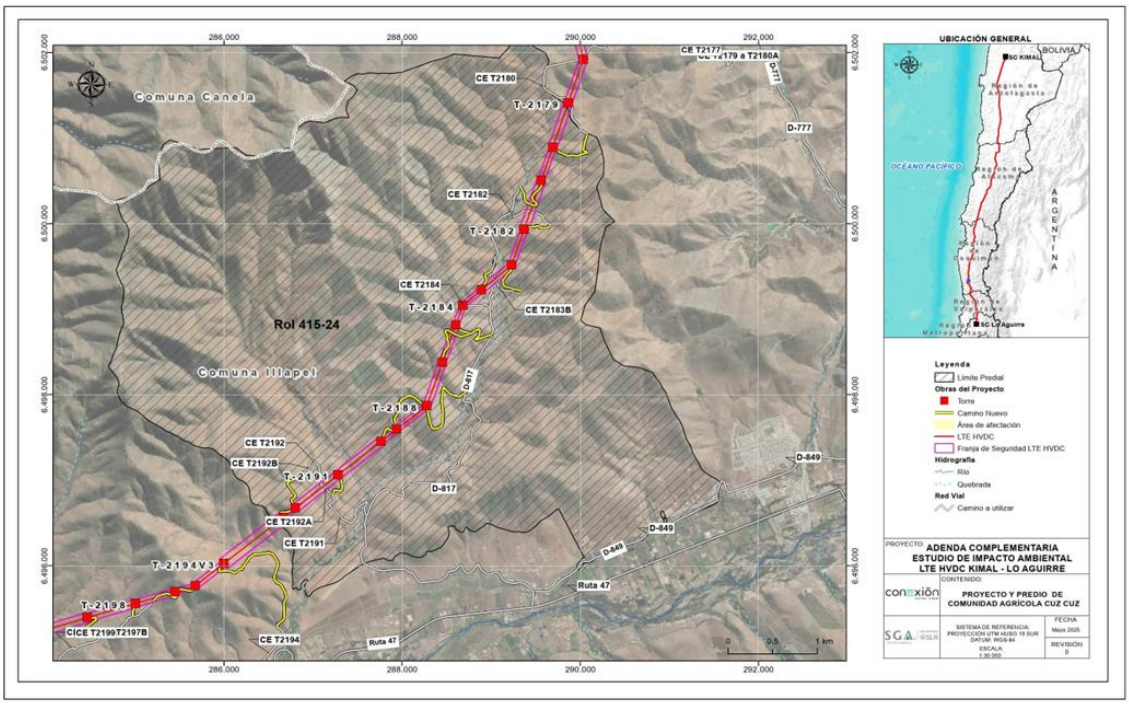
https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Los caminos ubicados dentro del predio de la Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos que se utilizarán para acceder a las torres corresponden a las Rutas D-377-E, D-887 y caminos sin rol. Estos caminos no requieren ensanchamiento y se muestran en la Figura siguiente.

Figura. Caminos en Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos



Fuente: Figura 23, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Observación 156.47.

"En consideración a la existencia de casas habitación de propiedad de la Sociedad se requiere que el titular informe si considero la existencia de casas habitación para la proyección del primer proyecto en Chile en corriente continua y respecto del cual no existe información técnica y ambiental de todos sus efectos".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Sobre el diseño y la localización de la Línea de Transmisión Eléctrica y sus estructuras este ha considerado características sobre el medio ambiente, tal como se indica en Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Capítulo 1 "Descripción de Proyecto", numeral 1.3.5, pp. 1-88. El trazado del Proyecto y el lugar de emplazamiento se realizó con la colaboración de un equipo multidisciplinario, de modo que el diseño del Proyecto propuesto resulta del análisis exhaustivo de diferentes alternativas de trazado de la línea principal en las que se conjuga la

ingeniería y la seguridad de las instalaciones para emplazar las estructuras y asegurar su estabilidad.

En cuanto a los criterios que se consideraron para la elección del trazado es posible señalar que estos se fundamentaron en tres tipos de variables: socioculturales, ambientales y técnico económicas, garantizando un equilibrio entre el menor impacto posible y el cumplimiento de la normativa ambiental nacional (Ley N°19.300/94 y su reglamento asociado) como se presenta en la Tabla 1-35 del Anexo 1-1 de la Adenda. De igual manera, se presenta la Tabla a continuación.

Tabla. Variables Ambientales, Socioculturales y Técnico Económicas Utilizadas en el Proceso de Definición de Localización del Proyecto

Variables Socioculturales	Comunidad, Asociación o Pueblo Indígena
	Límite urbano, Plan regulador Intercomunal, Área urbana consolidada, Viviendas rurales y Condominios sociales
	Zona de Riesgo (Plan Regulador Intercomunal), Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU)
	Atractivos turísticos, Monumentos Históricos, Circuitos turísticos, Zonas típicas, Zonas de Interés Turístico (ZOIT)
	Hallazgos arqueológicos y Paleontológicos (SEIA)
Variables Ambientales	Áreas SNASPE: Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Reservas Nacionales
	Áreas Protegidas Privadas y Santuarios de la Naturaleza
	Bienes Nacionales, Sitios Prioritarios de Conservación, Área de Prohibición de Caza. Humedales
Variables Técnico-Económicas	Red Vial
	Agua potable rural, Canales de Riego
	Predios rurales
	Aeródromos, Red ferroviaria
	Infraestructura energética, Líneas de transmisión
	Faenas Mineras, Salitreras, Depósitos de relaves, Pertenencias de explotaciones mineras

Fuente: Tabla 12, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto de la afectación a la salud humana producida por la generación de campos electromagnéticos, el proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre

cumple con la normativa de referencia internacional que se relaciona a los valores máximos de campo permitidos para asegurar la seguridad y la salud de las personas. El descarte de impactos relacionados al riesgo para la salud de la población producto de las emisiones de campos electromagnéticos del Proyecto, se analizó conforme a lo establecido en el artículo 5°, en relación al artículo 11, ambos del Reglamento del SEIA, utilizando estándares internacionales que recomiendan límites de exposición ambiental a las emisiones de campos electromagnéticos, toda vez que no existe normativa nacional sobre esta materia.

Al respecto, se realizó una evaluación de impactos sobre la potencial afectación de los campos electromagnéticos en viviendas y edificaciones cercanas donde puedan habitar personas. Para ello, se determinaron las viviendas y edificaciones cercanas al eje de la franja de seguridad y perímetro de las subestaciones, los que llamaremos receptores, totalizando 467 receptores evaluados, a los cuales se les asignó un valor de campo eléctrico y campo magnético mediante un modelo, tomando en consideración las características de la línea de transmisión eléctrica.

Respecto a los valores utilizados para la evaluación, es importante mencionar que el Servicio de Evaluación Ambiental en su documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" indica que no existe evidencia científica que relacione afectación a la salud humana producto de la exposición de campos electromagnéticos de baja frecuencia. Sin embargo, se debe considerar que aun cuando se han realizado diversas investigaciones que no han podido concluir a ciencia cierta que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia podría tener efectos sobre la salud humana, en particular en la carcinogénesis, la Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda precautoriamente limitar la exposición humana a campos electromagnéticos.

Considerando lo anterior, para efectos de la evaluación del presente Proyecto, se ha revisado la normativa internacional existente, seleccionándose como normativa de referencia la proveniente de la República Federativa de Brasil, correspondiente a la Resolución Normativa ANEEL N° 915 del 23 de febrero de 2021, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica dependiente del Ministerio de Minas y Energía, publicada en Diario Oficial[356] con fecha 1 de marzo de 2021 (en Anexo 4 se acompaña ejemplar traducido al español de la normativa citada). Lo anterior justificado en que se trata de una normativa vigente, que ha sido actualizada recientemente y que regula los límites de exposición humana a los campos eléctricos y magnéticos originados en las instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo una sección particular aplicable a proyectos de transmisión de corriente continua, que corresponde a las características de la Línea de Transmisión HVDC Kimal Lo Aguirre.

[356] https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2021&jornal=515&pagina=102

En la siguiente Tabla se muestran los valores de campo magnético y de campo eléctrico regulados por la normativa de referencia de Brasil para sistemas de transmisión en corriente continua (frecuencia 0 Hz), determinándose para población en general un límite de 118.000 µT (micro Tesla) de campo magnético o densidad de flujo magnético y 5 kV/m (kilovolt por metro) para el campo eléctrico.

Tabla. Niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos a una frecuencia de 0 (cero) Hz, conforme a la normativa Brasileña

	Campo magnético (µT)		**Campo eléctrico (kV/m)**
	Cabeza y tronco	Brazos y piernas	
Público en general	118.000,00	353.000,00	5,00
Población ocupacional	353.000,00	353.000,00	20,00

Fuente: Anexo 2-4.A Calculo CEM línea, Adenda Complementaria.

Cabe indicar que el Proyecto HVDC Kimal Lo Aguirre ha sido diseñado de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franja y Distancias de Seguridad" dictado por Resolución Exenta N° 33.277, de fecha 10 de septiembre de 2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y modificada por Resolución Exenta N° 11.682[357], de fecha 07 de abril de 2022, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Por lo tanto, de acuerdo con dichos estándares, se establecieron las restricciones para la línea de corriente continua, confirmando lo exigido en las Bases Técnicas de Licitación del Coordinador Eléctrico Nacional, considerando 5 kV/m para campo eléctrico en el límite de la franja y 25 kV/m campo eléctrico dentro de la franja, además de 100 µT para campo magnético en el límite de la franja, valores que se ajustan a la recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP, citadas en el Criterio técnico del SEA "Evaluación de impactos asociados a campos electromagnéticos en el SEIA", como se expresa en la siguiente Tabla:

Tabla. Recomendación de límites para campo eléctrico y magnético establecidas por la ICNIRP

Organismo	**Campo eléctrico (kV/m)**	**Densidad de flujo magnético (µT)**

[357] En el Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07 "Franjas y Distancias de Seguridad", se modifican los numerales 4.10, 6.2.1 (Tabla N° 6), 6.2.2 (Tabla N° 7) y 6.3 (Tabla N° 8). Además, se agregan dos nuevos puntos, 4.17 y 4.18, que tienen por objeto regular, en la materia del pliego, a las **líneas de transporte de HVDC**.

ICNIRP (Internacional) Comisión internacional contra radiaciones no ionizantes	5	100

Fuente: Tabla 3, Observante 2, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En los 467 receptores evaluados se observa que los valores del campo eléctrico y el campo magnético no superan los valores establecidos por la normativa recién descrita, incluso se encuentran muy por debajo de los valores máximos recomendados, con valores cercanos a 0 (ver Anexo 2-4.A de Adenda Complementaria).

Los valores calculados para los receptores identificados asociados a Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos se presentan en la Tabla a continuación.

Tabla. Valores de Campo eléctrico y flujo magnético para receptores estudiados en el sector asociado a Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos

Nombre	Distancia (m)	Coordenadas WGS 84 H19S		Torre	Campo eléctrico (kV/m)	Flujo magnético (µT)
		Este	Norte			
R175	93	295.356	6.473.046	T-2265	0,332	1,021
CB64	376	295.464	6.473.469	T-2265	0	0
CB65	220	295.188	6.472.678	T-2266	0,066	0,195

Fuente: Tabla 25, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Según los resultados expuestos, se puede precisar que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas HVDC son de baja intensidad y están dentro de los límites seguros establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los campos magnéticos y eléctricos estáticos que se producen cerca de estas líneas son comparables al campo magnético natural de la Tierra y no afectan el funcionamiento de dispositivos médicos implantados, como marcapasos. Aunque existen estudios en curso, la evidencia científica disponible sugiere que los campos eléctricos estáticos no tienen efectos biológicos adversos en humanos o animales.

Además, los campos electromagnéticos generados durante la operación del Proyecto cumplen con la normativa chilena vigente respecto a los criterios de diseño de la línea, incluidas las regulaciones para instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (NSEG 5.E.n. 71), que protegen tanto a las personas como a los bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), no se ha encontrado evidencia que relacione la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia con enfermedades como el cáncer.

En vista de lo expuesto, es posible indicar que para descartar el riesgo a la salud de la población el Proyecto observará los umbrales establecidos en la norma de referencia proveniente de la República Federativa de Brasil, país listado en el artículo 11 del Reglamento del SEIA y justificada técnicamente según lo antes señalado. No obstante, el Proyecto ha incorporado en su diseño un criterio aún más conservador dado por el cumplimiento de la normativa sectorial Pliego Técnico Normativo RPTD N° 07, que se alinea a su vez con lo establecido por la ICNIRP, que en este caso corresponden a los límites de 5 kV/m (kilovolt por metro) para campo eléctrico y 100 µT (micro Tesla) de densidad de flujo magnético, valores que respecto a la normativa de referencia de Brasil son iguales para campo eléctrico e incluso más restrictivos para campo magnético. Cabe señalar que de forma precautoria se han adoptado estos valores, que son los establecidos por la ICNIRP, ya que en general estos se encuentran recogidos en la normativa internacional de referencia, tanto de la Comunidad Europea, así como también diversos países, que han adoptado valores límite para efectos de dar protección a la salud, basando sus respectivas normativas en las directrices de ICNIRP.

Respecto a Ruido y Vibraciones, el Proyecto generará emisiones de ruido y vibraciones debido a las actividades de construcción, así como por la operación de la línea de transmisión eléctrica y las Subestaciones Convertidoras. Para la evaluación del componente de Ruido y Vibraciones del Proyecto Línea de Transmisión HVDC Kimal – Lo Aguirre, se analizaron las emisiones conforme al marco regulatorio nacional (específicamente, el D.S. N° 38/2011 y el D.S. N° 40/2012). Las mediciones realizadas en 552 receptores sensibles, que alimentaron las modelaciones ajustadas a las condiciones técnicas particulares del Proyecto, permiten concluir que, bajo las condiciones más desfavorables, dichas emisiones no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o las normativas de referencia correspondientes. Esto incluye tanto las emisiones de ruido y vibraciones generadas en la construcción de la línea de transmisión eléctrica, el efecto corona producido por los conductores montados sobre torres fijas en la operación, así como las emisiones derivadas del funcionamiento de las subestaciones. Por lo tanto, incluso considerando las condiciones más desfavorables, no se superarán los valores establecidos por la normativa nacional vigente (D.S. N° 38/2011), y, por lo tanto, no se generan riesgos para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

En los 552 receptores evaluados se observa que las emisiones de ruido y vibraciones no superan los valores establecidos por la normativa o normativas vigentes (ver Adenda Complementaria, Anexo 2-2.B “Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Construcción y Anexo 2-2.C “Actualización Modelación Ruido y Vibraciones Fase Operación”). Los valores calculados para las fases de construcción y operación en los 4 receptores en el Sector Los Rulos de la Comunidad Agrícola Canela Alta se presentan en las Tablas a continuación.

Tabla. Valores de ruido para receptores estudiados en el en el sector asociado a Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos – Fase de construcción

Nombre	Distancia receptor Obras [m]	Obra más cercana	Obras caminos [dB(A)]	Obras civiles [dB(A)]	Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)]	
					Límite D:S N° 38/2011 [dB(A)] Diurno	Cumple
R175	75	Camino nuevo a construir	**40**	**37**	41	**Si**
CB64	197	Camino nuevo a construir	**39**	**38**	41	**Si**
CB65	196	Frentes de Trabajo	**36**	**36**	42	**Si**

Fuente: Tabla 26, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Tabla. Valores de vibración para receptores estudiados en el sector asociado a Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos – Fase de construcción

Receptor	Distancia [m]	Evaluación Normativa FTA					
		Niveles Proyectados con medidas de Control		Criterio FTA		Cumplimiento criterios	
		PPV [Pulg/seg]	LV [VdB]	PPV [pulg/seg]	Molestia Lv [VdB]	PPV [pulg/seg]	Molestia Lv[VdB]
R175	75	0,006740	565	0,2	72	Cumple	Cumple
CB64	521	0,001592	39	0,2	72	Cumple	Cumple
CB65	290	0,001614	47	0,2	72	Cumple	Cumple

Fuente: Anexo 2-2.B Actualización Modelo Ruido y Vibraciones, Adenda Complementaria

Tabla. Valores de ruido para receptores estudiados en el sector asociado a Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos – Fase de operación

Receptor	Elevación receptor [m]	Elevación línea [m]	Distancia receptor Línea [m]	Aporte NPS Por Polo [dB(A)]	NPS Línea [dB(A)]	NPS Máximo buen tiempo Línea [dB(A)]	Aporte Estaciones conversoras [dB(A)] según régimen	Aporte Estaciones repetidoras [dB(A)]	Aporte Total [dB(A)] Línea + conversoras + estaciones repetidoras	Limite D:S N° 38/2011 [dB(A)]	Cumplimiento DS. N° 38/2011 - Máximo Buen Tiempo

				Polo 1	Polo 2			100	110		100	110	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
R175	630	637	93	32,12	33,20	36	41	0	0	0	41	41	41	41	Cumple	Cumple
CB64	602	623	376	25,61	25,88	29	34	0	0	0	34	34	41	41	Cumple	Cumple
CB65	657	673	220	28,30	28,77	32	37	0	0	0	37	37	42	41	Cumple	Cumple

Fuente: Anexo 2-2.C Actualización Modelo Ruido y Vibraciones, Adenda Complementaria

Si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de Ruido y Vibraciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en este estudio y los resultados obtenidos, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o normativas de referencia según corresponda y por lo tanto no generan riesgo para la salud de la población ni Fauna Silvestre en virtud de lo definido en el Artículo 5° y 6° del Reglamento del SEIA (D.S N.º 40/2012 del MMA)

Respecto al componente Calidad del Aire, el Proyecto generará emisiones de material particulado que tendrán carácter temporal y que serán producto, principalmente, del tránsito de vehículos y los movimientos de tierra requeridos. Además, se producirán emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) debido al uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Para evaluar los efectos de las emisiones de contaminantes se desarrolló un modelo de dispersión utilizando el sistema de modelación CALMET/CALPUFF, el cual está actualmente validado por la EPA (Environmental Protection Agency, USA) como modelo regulatorio para evaluar el impacto de emisiones atmosféricas en escenarios en terreno y meteorología compleja. Se realizaron modelaciones en zonas de alta sensibilidad ante contaminación atmosférica y que cuentan con emisiones del Proyecto, estableciendo dominios de modelación. Las zonas modeladas corresponden a: María Elena, Baquedano y Calama en la Región de Antofagasta; Tierra Amarilla, Diego de Almagro, Variante Huasco y Domeyko en la Región de Atacama; Caimanes, Ovalle y Elqui en la Región de Coquimbo; Catemu en la Región de Valparaíso; y la Región Metropolitana.

Las emisiones modeladas correspondieron al escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas para la fase de construcción del Proyecto en los distintos sectores de obras y actividades. Considerando la magnitud de los aportes del Proyecto en torno a las obras, ya sea en cuanto a su extensión, distribución espacial y duración acotada, en conjunto con el hecho de que los sectores que no han sido modelados no presentan antecedentes de monitoreo o concentración de fuentes emisoras que hagan inferir problemas de base en la calidad del aire,

es posible afirmar que el Proyecto no generará un detrimento en la calidad del aire que pudiese representar un riesgo para la salud de la población. A partir de los resultados de la modelación, la evaluación del impacto en la calidad del aire se realizó mediante la construcción de una "situación proyectada", la cual se constituyó sumando a las concentraciones registradas por estaciones monitoras de calidad del aire (LB), el aporte a las concentraciones que se generarán por la construcción del Proyecto y el aporte sinérgico de otros proyectos aprobados ambientalmente, pero que aún no han sido ejecutados. Luego, se contrastó la situación proyectada con los límites establecidos por la normativa vigente de calidad del aire, con lo cual se determinó el impacto. Es importante destacar que los aportes de este Proyecto en su fase de construcción son bajos, debido principalmente a las características de este tipo de Proyecto: actividades de construcción no continuas en el tiempo, la construcción de las distintas obras es acotada en el tiempo. En ningún caso se trata de una fuente continua de emisión.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará aportes significativos sobre las concentraciones de MP10 y MP2,5 y gases de combustión en el AI durante las diferentes fases del Proyecto, toda vez que se demuestra que la situación proyectada para los mismos contaminantes no superará los límites de saturación establecidos por la normativa ambiental aplicable y, por consiguiente, no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ubicada en el entorno. Se destaca que las emisiones de partículas (MP10, MP2.5) y gases generados en las distintas fases del proyecto no modificarán significativamente la situación ambiental preexistente, ya que los niveles proyectados permanecen por debajo de los máximos permitidos por la normativa vigente.

Por todo lo anterior, es que se descarta afectación sobre la salud de la población debido a la ejecución del Proyecto en virtud de lo definido en el Artículo 5 del Reglamento del SEIA (D.S. N.º 40/2012 del MMA).

Finalmente, se señala que el Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal – Lo Aguirre no corresponde a un proyecto/tecnología experimental, dado que si bien es el primer proyecto de estas características en Chile, este tipo de línea ha sido utilizada en países como Brasil, Estados Unidos, Canadá, Noruega, Suecia y China, que cuentan con una gran extensión geográfica y focos puntuales de generación renovable –como Chile- y, por lo tanto, requieren líneas de gran longitud.

Observación 156.48.

"Se solicita al titular que informe como fueron modelados los cálculos de las pendientes con relación a los caminos nuevos que se construirán hacia al lugar donde se proyecta la instalación de las estructuras, factores utilizados, y calculo final.

Lo anterior, considerando que existen antecedentes de aluviones en las zonas de Panguesillo, Quelén, El Queñe, El Tambo por falta de estudios de pendientes en las construcciones de caminos en el proyecto de la empresa Centella Transmisión S.A, causando embancamiento en canales de agua de uso potable en la cada una de las comunidades indicadas, por ejemplo, el Canal Buzeta y los canales de regadío en la comunidad de Panguesillo.

Los perjuicios generados por estas afectaciones se encuentran actualmente denunciados antes la Superintendencia de Medio Ambiente (IV Región), considerando que son efectos directos del cambio climático y que dicha empresa no consideró en la evaluación de su proyecto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

El diseño de caminos realizado para el Proyecto obedece a las condiciones geográficas y ambientales de cada zona, sin embargo, en términos generales se han seguido las directrices descritas en Adenda, Anexo 1-1 "Actualización Capítulo 1 Descripción de Proyecto", las cuales se detallan a continuación.

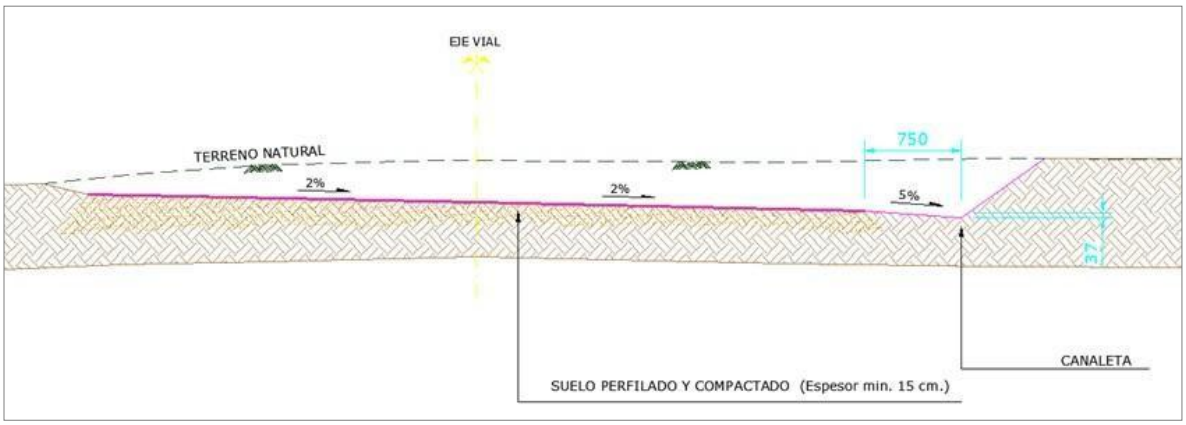
La construcción de caminos se realizará por medio de corte y relleno balanceado, es decir con la utilización de todo el material removido para construir el "relleno". Los caminos serán construidos en la generalidad de los casos con pendiente que no supere el 20% y anchos compatibles con los vehículos que transitarán durante la construcción del Proyecto, estimándose en un ancho útil 3,20 m en total.

Los terrenos planos contarán con un perfilado fino, cuando sea necesario. En terrenos con pendiente, se implementarán sectores de corte y relleno para el correcto desarrollo y estabilidad de éstos.

Los taludes serán definidos por la mecánica de suelos del Proyecto, de acuerdo con las propiedades mecánicas de los distintos tipos de terrenos observados a lo largo de la línea de transmisión HVDC.

En la siguiente Figura se muestra la sección tipo de un camino de acceso para terrenos planos.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo Planos



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Taludes de Terraplén

De acuerdo con lo indicado en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 3, capítulo 3.303.301, cuando los materiales lo permitan (dependiendo de la mecánica de suelos), los taludes de terraplén con alturas inferiores a 15 metros tendrán una inclinación máxima de 1:1,5 (H: V).

Taludes de Corte

En el caso de taludes de corte, se utilizarán los siguientes valores, los cuales deberán ser confirmados por la mecánica de suelos para los distintos tipos de suelos.

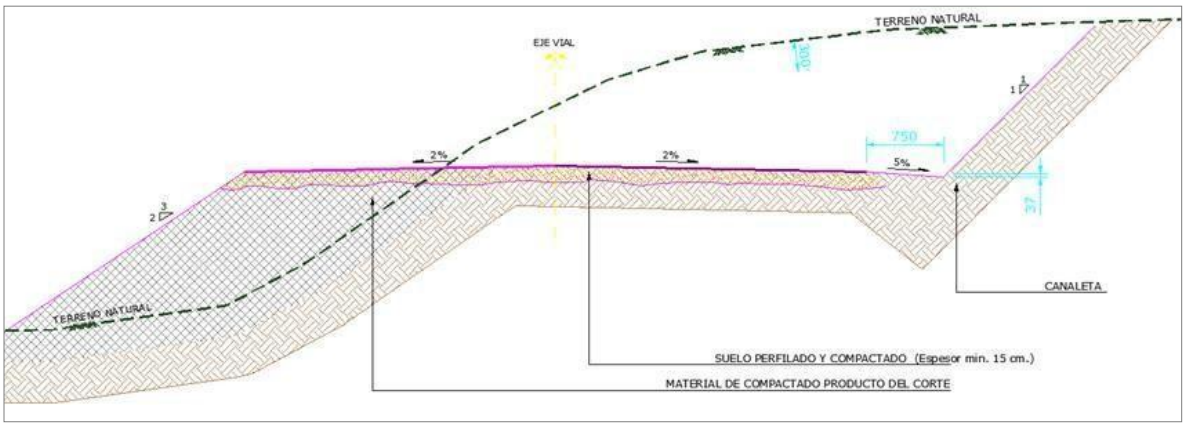
En la siguiente Tabla se presentan los taludes máximos y mínimos indicados en el Manual de Carreteras según tipo de suelo y en la Figura 13 se muestra una vista seccionada de caminos de acceso tipo, en terrenos con pendiente.

Tabla. Taludes Mínimos/Máximos para Caminos de Acceso a Torres

Tipo de Suelo	Talud Mínimo (H:V)	Talud Máximo (H:V)
Roca Sana	1:3	1:5
Roca Fracturada	1:3	1:5
Suelo de alta Compacidad	1:1	1:3
Suelos de Baja Compacidad	2:1	1:1

Fuente: Tabla 74, Observante 108 Tomo 1, Anexo 11-2 PAC, Adenda Complementaria.

Figura. Sección de Caminos de Acceso Tipo - Terrenos con Pendiente



Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto, Estudio Impacto Ambiental.

Los caminos contarán con señalética y un rodado compuesto por el mismo material retirado durante los procesos de perfilado o corte de dicho camino.

Por otro lado, se señala que el despeje de la vegetación se encuentra incorporado en la evaluación de impactos del componente Plantas, en la superficie de corta considerada para la construcción de caminos nuevos.

Por otro lado, en la Adenda Complementaria, en el Anexo 9 "Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios", se presentan los Compromisos Ambientales voluntarios (CAV) "Obras de control de erosión en fase de construcción" y "Plan de monitoreo para el control de erosión durante la fase de operación", ambos tienen el objetivo de evitar el avance de la erosión existente en los sitios a intervenir a través de la implementación de obras de control de erosión. En esta línea, en el Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción" del Anexo 9, se pueden apreciar las obras de control de erosión que se contemplan ejecutar a lo largo de la línea, tanto en sectores de torres (frentes de trabajo) y de caminos.

Tabla. Obras de control de erosión – Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos

Nombre camino	UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 INICIO		UTM HUSO 19S DATUM WGS-84 FIN		Área de afectación (m^2)	Riesgo de activación de erosión por Proyecto (SI/NO)	Obras de control de erosión (SI/NO)	Tipo de obra de control de erosión		
	Este	Norte	Este	Norte				Bordos de piedras/Sacos de tierra	Microterraza/ Sacos de Tierra	Microterraza/ Zanja Infiltración
CN-T-2264_1	295.168	6.473.412	295.208	6.473.159	2.187	SI	SI		SI	

CN-T-2265	295.203	6.473.163	295.327	6.473.117	467	NO	NO			
CN-T-2266	295.414	6.472.728	295.403	6.472.702	97	NO	NO			
CN-T-2267	295.630	6.472.292	295.694	6.472.399	567	SI	SI			SI
CN-T-2268_1	295.787	6.472.056	295.821	6.471.928	717	NO	NO			
CN-T-2269_1	296.195	6.471.092	296.003	6.471.487	2.655	NO	NO			
CN-T-2270	296.195	6.471.092	296.263	6.470.814	1.286	SI	SI			SI
CN-T-2270 A	296.479	6.470.526	296.695	6.470.494	1.288	SI	SI		SI	

Fuente: Tabla 29, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Por otro lado, y según lo que se señala en el Apéndice 9-3 “Obras de control de erosión en fase de construcción”, del Anexo 9 de esta Adenda Complementaria, se consideró una combinación de criterios para la asignación de tipo de medida en cada sitio seleccionado previamente, a las situaciones más complejas se les asignaron un mayor número de líneas y el tipo de obra más eficiente para altas pendientes; tomando como base las siguientes premisas:

- Mayor pendiente, el riesgo de erosión aumenta, mayor número de obras.
- Mayor erodabilidad, mayor número de obras y menor equidistancia entre ellas.
- Evidencia actual de rasgos erosivos.

El tipo de obras se seleccionó según la experiencia en la implementación de estas obras en proyectos realizados en las regiones que se verán afectadas por el presente proyecto.

Tabla. Criterios para el emplazamiento de obras según la pendiente y la erodabilidad del suelo.

Nº	**Condiciones**	**Tipo de obra**	**Equidistancia entre obras (m)**	**Número de líneas de obras**	**Dimensión**
1	Pendiente (8-15%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	2	Aproximadamente 20 m por cada línea
2	Pendiente (8-15%), Erodabilidad Alta	Microterraza forestal Zanja de Infiltración	8	3	Aproximadamente 20 m por cada línea

Nº	Condiciones	Tipo de obra	Equidistancia entre obras (m)	Número de líneas de obras	Dimensión
3	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Baja-Media	Microterraza Sacos de tierra en curvas de nivel	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
4	Pendiente (15-30%) Erodabilidad Alta	Sacos de tierra en curvas de nivel - fajinas	8	3	Entre 20 a 30 metros por línea
5	Pendiente (>30%) Erodabilidad Baja-Media	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel- fajinas	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea
6	Pendiente (>30%) Erodabilidad Alta	Bordos de piedras o sacos de tierra en curvas de nivel	6	4	Entre 20 a 30 metros por línea

Fuente: Anexo 9, Apéndice 9-3 "Obras de control de erosión en fase de construcción", Adenda Complementaria.

Considerando estos criterios es que se han propuesto las medidas de control de erosión que se encuentran georreferenciadas en el Apéndice 3 del Anexo 9, antes mencionados.

Por último, se hace presente, que las características de los caminos del Proyecto son las descritas en el expediente de evaluación ambiental, desconociéndose circunstancias relativas a otros proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como el proyecto mencionado por el observante, lo mismo ocurre con los procedimientos llevados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Observación 156.49.

"Se solicita que el titular informe si realizo estudios de calor de los conductores de la línea de transmisión eléctrica considerando que el sector de Illapel es una zona de mayor radiación calórica en relación con otras localidades dentro de la línea de base. Consideración de efectos sinérgicos y cambio climático".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Como se indicó en Adenda, Tomo I "Descripción del Proyecto", respuesta 150, pp. 321, durante la fase de operación del Proyecto los cables conductores se encontrarán transmitiendo

energía eléctrica directamente relacionada con la conducción de corriente eléctrica que existe en los conductores energizados de la línea. Durante la circulación de corriente en el conductor metálico, parte de esta energía se pierde en forma de calor, debido a lo que se conoce como "Efecto Joule", donde parte de la energía cinética de los electrones que circulan en el conductor se transforma en calor.

Los conductores utilizados para la transmisión de energía en la LTE HVDC corresponden a "AAC COWSLIP" como conductor de polo y "ACAR 1100 MCM" como conductor DMR. Si bien, estos conductores sí generarán calor durante la fase de operación de la LTE HVDC, al igual que los conductores de las líneas con corriente alterna, estos fueron seleccionados de manera tal que no superen una temperatura de 80°C ante las distintas condiciones de operación y emplazamiento de la línea.

Es necesario señalar que, el incremento de la temperatura de 80°C se percibirá sólo a un par de centímetros del conductor, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea, al igual como sucede en las líneas de transmisión de corriente alterna hoy en operación en el país.

Por lo tanto, puede asumirse con certeza que la LTE HVDC no producirá modificación alguna en la temperatura ambiental del entorno del Proyecto, más allá de aquella antes dicha a un par de centímetros de los conductores.

En relación con el cambio climático dentro de su evaluación ambiental de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático[358] y la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA[359], lo cual está desarrollado en el Anexo 1-10 del Estudio de Impacto Ambiental actualizado en el Anexo 1-4 de la Adenda.

Según lo antes mencionado, este estudio trata sobre la evaluación de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas presentes, además de realizar simulaciones que permitan comprobar y asegurar la operación e integridad física de la infraestructura del Proyecto de acuerdo con los alcances del conocimiento que se tienen a la fecha sobre el cambio climático y los modelos disponibles de proyecciones elaborados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su sexta versión, conocida como CMIP6[360] . Es importante notar que, dado que el proyecto considera una vida útil prolongada, y que los efectos del cambio climático comenzarán a ser más evidentes en un futuro no tan próximo (de dos a tres décadas en adelante), se evalúa el efecto de cambio climático en la infraestructura y operación del

[358] Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022. Disponible en Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional.

[359] Guía Metodológica para la consideración de cambio climático en el SEIA: Tercera edición. SEA, noviembre de 2024.

[360] Diferentes proyecciones de cambio climático consideradas, referencia en CMIP6 climate projections.

proyecto y no en su construcción, puesto que tiene una duración acotada (aproximadamente 4 años) como para poder analizar los efectos que pueda generar en dicha fase.

Asimismo, el cambio climático se considera dentro de los factores incluidos en la evaluación de impacto (presentada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 y en la Adenda y actualizada en Anexo 3-1 a Anexo 3-5 en Adenda complementaria. De esta forma, los riesgos climáticos considerados en el territorio constituyen un amplificador para la significancia de los impactos ambientales, dándole mayor relevancia a aquellos impactos que se materializan en territorios con riesgos climáticos.

Para el caso de la comuna de Illapel, los riesgos climáticos y su ponderación se muestran en la Tabla a continuación:

Tabla. Riesgos climáticos y sus ponderaciones en comuna de Illapel, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo[361]

Componente	Cadena de impacto	Riesgo Climático
Bosques nativos	Incendios en bosques nativos	0,0021
	Verdor en bosques nativos	0,0361
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	0,4155
	Sequías hidrológicas	0,6605
Turismo	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales	0
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,1688
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,1033
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,4514
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,1275
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	0,027

Fuente: Tabla 65, Observante 108 Tomo 2, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

De la Tabla anterior, se puede observar que el riesgo Impacto de aumento de temperatura producto del cambio climático sobre líneas de transmisión es bajo, sumado además que, de

[361] Donde:
Muy bajo riesgo climático futuro: 0 a 0,199
Bajo riesgo climático futuro: 0,2 a 0,3999
Moderado riesgo climático futuro: 0,4 a 0,599
Alto riesgo climático futuro: 0,6 a 0,799
Muy alto riesgo climático futuro: 0,8 a 1

acuerdo con lo indicado en párrafos anteriores, el aumento de la temperatura en el conductor se percibirá sólo a un par de centímetros de este, no representando en caso alguno un cambio en la temperatura ambiente del lugar donde se encuentra emplazada la línea.

De la misma forma, así como se analiza la sinergia negativa del Proyecto con el cambio climático (entiendo Sinergia Negativa como una interacción que intensifica los efectos del cambio climático debido a la ejecución de un Proyecto o actividad), el Titular analiza la sinergia del Proyecto en relación con otros proyectos evaluados ambientalmente, para los componentes Ruido, Aire y Vialidad, donde no se presentan sinergias que deriven en impactos significativos producto de la interacción del Proyecto LTE HVDC Kimal-Lo Aguirre con otros en ejecución. Este análisis fue presentado de manera actualizada en el Anexo 2-19.A de la Adenda Actualización Línea de Base Proyectos con RCA.

Observación 156.50.

"Se solicita al titular que informe si realizó estudios relativos a la afectación del tendido eléctrico en corriente continua considerando la gran cantidad de espinos que existen en el sector (bosque nativo). Se solicita se informe si existen medidas de mitigación consideradas respecto a este punto".

Esta observación contiene Anexos que se encuentran disponibles en:

https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2164253372

Evaluación técnica de la observación

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

Respecto a la componente Plantas, es posible señalar que la Línea de Base correspondiente se presenta en el Anexo 2-7.A de la Adenda Complementaria. Por otro lado, se señala que el Área de Influencia (AI) quedó determinada por la extensión espacial de aquellas unidades vegetacionales que se intersecan con obras y partes del Proyecto, y donde potencialmente se pueden verificar impactos ambientales estructurales o funcionales, entendiendo como impactos de tipo estructural aquellos derivados del despeje o reducción de la cubierta vegetal, de toda o parte de las unidades vegetacionales en el lugar de emplazamiento de obras, y funcional aquellos donde potencialmente se puede cambiar la condición de la vegetación de forma indirecta, al modificar algún otro componente del ambiente como agua, aire o suelo. Por otra parte, también fueron consideradas otras unidades de vegetación contiguas a las que contienen obras y/o acciones asociadas al Proyecto, y que permiten conectar todos los polígonos antes seleccionados, esto con el objeto de establecer el contexto real del ecosistema

vegetacional y dar continuidad al Área de Influencia. En este sentido, el Área de Influencia se extenderá más allá del área de emplazamiento puntual de las obras del Proyecto, obedeciendo a dos criterios:

- Límites naturales de las unidades vegetacionales. En aquellos sectores del Área de Influencia, donde mediante las técnicas y fuentes de información cartográfica utilizadas fue posible identificar y delimitar unidades vegetacionales, el Área de Influencia quedó definida por la extensión propia de ellas.

- Franja o buffer de 1 km de ancho. En aquellas áreas donde no fue posible delimitar unidades con presencia de vegetación, el Área de Influencia quedó acotada a una franja de ancho regular que se extiende 500 m a cada lado del eje del trazado y obras del Proyecto. Este ancho se determinó en base a la extensión promedio del AI en las áreas donde se identificaron y delimitaron unidades vegetacionales y con ello poder dar continuidad y uniformidad al Área de Influencia del Proyecto. Esta franja (o buffer) se definió en sectores donde además no existen elementos físicos del terreno (diferencias en altitud, pendiente y/o exposición) que permitan diferenciar unidades homogéneas y de ese modo acotar su extensión.

Una vez definida el Área de Influencia es posible continuar con la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental para el presente componente, dicha información se profundiza en el Anexo 3-4 de la Adenda Complementaria, adicionalmente se incluye el análisis de Características y Circunstancias del Artículo 11 del RSEIA en el Anexo 4 de la Adenda.

Sumado a lo anterior, el Titular señala que el esfuerzo de muestreo realizado en términos de la superficie (ha) de cada formación vegetal y otros usos de suelo en el área de influencia del Proyecto, comprende una prospección en terreno del 86,02% del área, dejando un 13,98% sin muestreo, en las cuales casi en su totalidad no presentan obras proyectadas, son áreas de difícil acceso o bien áreas industriales (sin presencia de vegetación natural).

La caracterización del componente Plantas y desarrollo de la Línea de Base presentada en el Estudio de Impacto Ambiental se utilizó un diseño de muestreo estratificado con distribución aleatoria de puntos de muestreo, sobre la base de las formaciones vegetales (y otros usos de suelo) identificados en la definición de formaciones vegetales potenciales, considerando los siguientes estratos: bosque, matorral, praderas, zonas con vegetación escasa, entre otros. Este diseño incluyó la selección de alguna de las unidades vegetacionales identificadas en el área de influencia (AI), con el propósito de ser descritas en terreno mediante la implementación de distintas metodologías y técnicas específicas. El número de unidades vegetacionales a ser caracterizadas en terreno fue variable y mantuvo un criterio de proporcionalidad para cada una de las formaciones vegetacionales definidas considerando su participación en la superficie total del Área de Influencia del Proyecto. Este criterio, permitió que el esfuerzo de muestreo

en terreno fuera equivalente a la representatividad de cada una de las formaciones vegetales identificadas preliminarmente.

Tabla. Formaciones vegetacionales identificadas en el AI ubicadas en el predio propiedad de la Sociedad Silvoagropecuaria Los Espinos

Formación	Ley N°20.283	Superficie (ha)	Total Sup (ha)
Bosque	**Bosque Nativo**	**164,49**	**185,8**
	Bosque Nativo de Preservación	**21,31**	
Matorral	-	15,22	39,97
	Formación Xerofítica	23,75	
Matorral con suculentas	Formación Xerofítica	48,31	48,31
Pradera	-	0,7	0,7
Otras superficies	-	8,38	8,38
			282,16

Fuente: Tabla 32, Observante 108 Tomo 3, Anexo 11-3 PAC, Adenda Complementaria.

Respecto de los potenciales impactos identificados por el Titular en la evaluación de impactos, es posible señalar que esta se realiza para cada una de las regiones por las que atraviesa el Proyecto. A continuación, se presenta una Tabla que detalla todos los impactos identificados para la componente Plantas en la región de Coquimbo, junto con la fase del Proyecto en la cual se presenta y su significancia:

Tabla. Impactos Ambientales para la componente Plantas

Región	Fase del Proyecto	Código del impacto	Impacto Ambiental	Significancia
Coquimbo	Construcción	C-FV-CO-1	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Significativo
		C-FV-CO-2	Pérdida de formaciones vegetales nativas no singulares	No significativo
		C-FV-CO-3	Alteración de vegetación nativa por modificación estructural (efecto borde y creación de nuevos fragmentos)	No significativo
		C-FV-CO-4	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares	Significativo
		C-FV-CO-5	Pérdida de ejemplares de flora vascular no singulares	No significativo
		C-FV-CO-6	Pérdida de ejemplares de flora vascular endémica	No significativo
		C-FV-CO-7	Potencial afectación de los recursos naturales (RRNN) por depositación de MPS	No significativo

Fuente: Tabla 1, Observante 42, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

En relación con la Tabla anterior se señala que para la componente Plantas se identifican dos (2) impactos de carácter significativo, los cuales se presentan en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana. Para dichos sectores del Proyecto donde se presentan impactos significativos se propondrán medidas de mitigación, reparación y/o compensación según corresponda y adicionalmente, se cumplirá con la normativa aplicable asociada a la corta y/o intervención de vegetación y flora. La evaluación de impactos de plantas se presenta actualizada en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria.

A continuación, se presenta el Plan de Medidas propuesto para la componente Plantas:

Tabla. Plan de Medidas de Mitigación, Compensación y Reparación para la componente Plantas en la región de Coquimbo

Componente	Impacto	Fase	Tipo de Medida	Código	Nombre medida
Plantas	Pérdida de ejemplares de flora vascular singulares	Construcción	Mitigación	MM-C-FV-CO-1	Rescate y relocalización de cactáceas clasificadas en categoría de conservación de amenaza
			Mitigación	MM-C-FV-CO-2	Prospección de especies de geófitas singulares durante la fase de construcción
			Compensación	MC-C-FV-CO-1	Conservación ex situ de especies en categoría de conservación de amenaza
	Pérdida de formaciones vegetales nativas singulares	Construcción	Compensación	MC-C-FV-CO-2	Enriquecimiento de formaciones vegetales nativas con especies en categoría de conservación de amenazas
		Construcción	Compensación	MC-C-FV-CO-3	Revegetación de áreas degradadas
			Reparación	MR-C-FV-CO-1	Rehabilitación ambiental de áreas de uso temporal ocupadas con formaciones xerofíticas singulares en pendientes mayores al 30%

Fuente: Tabla 1, Observante 42, Anexo 11-1 PAC, Adenda Complementaria.

La información presentada precedentemente se detalla en profundidad en el Anexo 5-3 de la Adenda Complementaria, correspondiente al Plan de Manejo Biológico. En dicho documento se incorporan los cambios asociados a la actualización de los documentos de Líneas de Base de Plantas, Evaluación de Impactos y Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación. Dicho plan corresponde al marco de referencia de los distintos aspectos

técnicos que componen las actividades asociadas a las medidas a ejecutar por parte del Proyecto, que incluyen aspectos de tipo preventivo y medidas de mitigación y compensación estipuladas en la Adenda del Proyecto.

Los objetivos que se desarrollan en este Plan son los siguientes:

- Definir las especies objetivo del Plan de Manejo Biológico, componente Plantas.
- Presentar las metodologías apropiadas para el rescate, relocalización de especies cactáceas.
- Identificar las metodologías y proceso de propagación para las especies objetivo.
- Señalar y describir los aspectos técnicos para la ejecución de plantaciones objeto de revegetación y enriquecimiento, en el marco de la compensación y reparación de los impactos sobre formaciones de bosque nativo de preservación y formaciones xerofíticas singulares.
- Identificar áreas para las labores de relocalización y plantación.

Adicionalmente se presentan el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario (Anexo 9 de la Adenda Complementaria) para los impactos negativos no significativos identificados para el componente plantas en la región de Coquimbo:

- C-CAV-FV-CO-1 Plantación suplementaria con especies endémicas y no singulares.

Por otro lado, cabe destacar que para la corta o intervención de formaciones reguladas por la Ley 20.283 sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, para el proyecto se han elaborado y presentado los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) exigidos por la normativa para solicitar permiso de corta de vegetación, indicados a continuación, detallados en el Anexo 7-6 al 7-10 de la Adenda Complementaria:

- PAS 148: Permiso para corta o explotación de bosque nativo, necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 148 del Reglamento del SEIA.
- PAS 149: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Necesario para la ejecución del cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del RSEIA con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1, del artículo 149 del Reglamento del SEIA.
- PAS 150: Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que forma parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat, del artículo 150 del Reglamento del SEIA.

- PAS 151: Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier Proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº40/2012) con excepción de los Proyectos a que se refiere el literal m.1., del artículo 151 del Reglamento del SEIA.

- PAS 153: Para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, del artículo 153 del Reglamento del SEIA.

Todos los permisos sectoriales mencionados, junto a los antecedentes que acreditan su cumplimiento, se presentan de manera actualizada en la Adenda Complementaria en los Anexos 7-6 al Anexo 7-10.

En consecuencia, el Titular señala que las especies señaladas han sido estudiadas durante el proceso de evaluación ambiental, evaluando sus impactos en relación a la interacción con el proyecto, proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas para aquellos impactos calificados como significativos, además de los compromisos ambientales voluntarios para aquellos no significativos. Adicionalmente, se han presentado los contenidos técnicos ambientales para acreditar los permisos ambientales sectoriales.